

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

ANNEE 1930

THÈSE

N<sup>o</sup> 240

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

RAOUL PASCAL

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

Né à Paris, le 1<sup>er</sup> Janvier 1900

---

Travail du Service du Dr ROBINEAU, Chirurgien à l'Hôpital Necker

---

Modifications Morphologiques de la Tête du Fémur

APRÈS SYNTHÈSE

POUR

FRACTURE DU COL

---

*Président : M. OMBRÉDANNE, Professeur*

---

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1930



**THESE**  
**POUR**  
**LE DOCTORAT EN MÉDECINE**



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

ANNÉE 1930

# THÈSE

N° \_\_\_\_\_

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

RAOUL PASCAL

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

Né à Paris, le 1<sup>er</sup> Janvier 1900

---

Travail du Service du Dr ROBINEAU, Chirurgien à l'Hôpital Necker

---

Modifications Morphologiques de la Tête du Fémur

APRÈS SYNTHÈSE

POUR

# FRACTURE DU COL

---

*Président : M. OMBRÉDANNE, Professeur*

---

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

---

1930

# LE DOYEN. . . . . M. ROGER.

## I. — PROFESSEURS

MM.

|                                                                        |               |
|------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Anatomie. . . . .                                                      | ROUVIÈRE.     |
| Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expériment <sup>l</sup> .    | CUNÉO.        |
| Physiologie. . . . .                                                   | ROGER.        |
| Physique médicale. . . . .                                             | STROHL.       |
| Chimie médicale. . . . .                                               | DESGREZ.      |
| Bactériologie. . . . .                                                 | LEMIERRE.     |
| Parasitologie et histoire naturelle médicale. . . . .                  | BRUMPT.       |
| Pathologie et thérapeutique générales. . . . .                         | BAUDOUIN.     |
| Pathologie médicale. . . . .                                           | CLERC.        |
| Pathologie chirurgicale. . . . .                                       | N...          |
| Anatomie pathologique. . . . .                                         | ROUSSY.       |
| Histologie. . . . .                                                    | CHAMPY.       |
| Pharmacologie et matière médicale. . . . .                             | TIFFENEAU.    |
| Thérapeutique. . . . .                                                 | LOEPER.       |
| Hygiène et médecine préventive. . . . .                                | TANON.        |
| Médecine légale. . . . .                                               | BALTHAZAR.    |
| Histoire de la médecine et de la chirurgie. . . . .                    | MÉNÉTRIER.    |
| Pathologie expérimentale et comparée. . . . .                          | RATHERY.      |
| Hydrologie, thérapeutique et climatologie. . . . .                     | M. VILLARET.  |
|                                                                        | CARNOT.       |
|                                                                        | BEZANÇON.     |
| Clinique médicale. . . . .                                             | ACHARD.       |
|                                                                        | Marcel LABBÉ. |
| Hygiène et clinique de la première enfance. . . . .                    | LEREBoullet.  |
| Clinique des maladies des enfants. . . . .                             | NCBÉCOURT.    |
| Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale. . . . . | H. CLAUDE.    |
| Clinique des maladies cutanées et syphilitiques. . . . .               | GOUGEROT.     |
| Clinique des maladies du système nerveux. . . . .                      | GUILLAIN.     |
| Clinique des maladies infectieuses. . . . .                            | TEISSIER.     |
|                                                                        | DELBET.       |
| Clinique chirurgicale. . . . .                                         | HARTMANN.     |
|                                                                        | LEJARS.       |
| Clinique ophtalmologique. . . . .                                      | GOSSET.       |
| Clinique urologique. . . . .                                           | TERRIEN.      |
|                                                                        | LEGUEU.       |
| Clinique d'accouchements. . . . .                                      | COUVELAIRE.   |
|                                                                        | BRINDEAU.     |
|                                                                        | JEANNIN.      |
| Clinique gynécologique. . . . .                                        | J.-L. FAURE.  |
| Clinique chirurgicale infantile et orthopédie. . . . .                 | OMBRÉDANNE.   |
| Clinique thérapeutique médicale. . . . .                               | VAQUEZ.       |
| Clinique oto-rhino-laryngologique. . . . .                             | SEBILEAU.     |
| Clinique thérapeutique chirurgicale. . . . .                           | Pierre DUVAL. |
| Clinique propédeutique. . . . .                                        | SERGENT.      |
| Clinique de la tuberculose. . . . .                                    | Léon BERNARD. |
| Professeur sans chaire. . . . .                                        | MAUCLAIRE.    |

## II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

### MM.

ALAJOUANINE. . Neurologie et psychiatrie.  
 AUBERTIN. . . . Pathologie médicale.  
 BÉNARD (Henri). Pathologie médicale.  
 BINET. . . . . Physiologie.  
 BLANCHETIÈRE. Chimie biologique.  
 BROCC. . . . . Pathologie chirurgicale.  
 BRULÉ. . . . . Pathologie médicale.  
 CADENAT. . . . Pathologie chirurgicale.  
 CATHALA. . . . Pathologie médicale.  
 CHABROL. . . . Pathologie médicale.  
 CHEVALLIER. . Pathologie médicale.  
 DE GAUDART D'ALLAINES Pathologie chirurgicale.  
 DOGNON. . . . Physique.  
 DONZELOT. . . Pathologie médicale.  
 ÉCALLE. . . . Obstétrique.  
 FEY. . . . . Urologie.  
 GARNIER. . . . Pathologie expérimentale.  
 GASTINEL. . . Bactériologie.  
 GATELLIER. . Pathologie chirurgicale.  
 GIROUD. . . . Histologie.  
 HARVIER. . . . Pathologie médicale.  
 HOVELACQUE. . Anatomie.  
 HUTINEL. . . . Pathologie médicale.  
 JOANNON. . . . Hygiène.  
 JOYEUX. . . . Parasitologie.

### MM.

LABBÉ (Henri). . Chimie biologique.  
 LAROCHE (Guy). Pathologie médicale.  
 LEMAITRE. . . . Oto-rhino-laryngologie.  
 LEROUX. . . . Anatomie pathologique.  
 LEVEUF. . . . Pathologie chirurgicale.  
 LÉVY-VALENSI. . Neuro-psychiatrie.  
 LIAN. . . . . Pathologie médicale.  
 MERCIER (Fern.) Pharmacologie.  
 MILLOT. . . . Histologie.  
 MONDOR. . . . Pathologie chirurgicale.  
 MOREAU. . . . Pathologie médicale.  
 MOULONGUET. . Pathologie chirurgicale.  
 MOURE. . . . Pathologie chirurgicale.  
 MULON. . . . Histologie.  
 OBERLING. . . Anatomie pathologique.  
 OLIVIER. . . . Anatomie.  
 PIÉDELIÈVRE. . Médecine légale.  
 PORTES. . . . Obstétrique.  
 QUÉNU. . . . Pathologie chirurgicale.  
 RICHET. . . . Physiologie.  
 SÉZARY. . . . Dermatologie et syphiligraphie.  
 VALLERY-RADOT (Pasteur). . . Pathologie médicale.  
 VAUDESCAL. . . Obstétrique.  
 VELTER. . . . Ophtalmologie.  
 VERNE. . . . Histologie.  
 VIGNES. . . . Obstétrique.

## III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

### pour le service des examens

#### MM.

BUSQUET. . . . Pharmacologie.  
 GUÉNIOT. . . . Obstétrique.  
 LEQUEUX. . . . Obstétrique.

#### MM.

NEVEU-LEMAIRE Parasitologie.  
 RETTERER. . . . Histologie.  
 ZIMMERN. . . . Physique.

#### IV. — AGRÉGÉS CHARGES DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

| MM.                  |                        | MM.             |                        |
|----------------------|------------------------|-----------------|------------------------|
| ALGLAVE . . . .      | Clinique chirurgicale. | LÉVY-SOLAL. . . | Clinique obstétricale. |
| AUVRAY. . . . .      | Clinique chirurgicale. | LÉRI. . . . .   | Clinique médicale.     |
| BASSET . . . . .     | Clinique chirurgicale. | METZGER . . . . | Clinique obstétricale. |
| CHEVASSU. . . .      | Clinique chirurgicale. | MOCQUOT. . . .  | Clinique chirurgicale. |
| LAIGNEL-LAVASTINE. . | Clinique médicale.     | PROUST. . . . . | Clinique chirurgicale. |
| LE LORIER. . . .     | Clinique obstétricale. | SCHWARTZ. . . . | Clinique chirurgicale. |

#### V. — CHARGÉS DE COURS

|                                                    |   |                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MM. MAUCLAIRE, professeur<br>sans chaire . . . . . | } | Chargé du cours de chirurgie orthopédique<br>chez l'adulte pour les accidents du travail,<br>les mutilés de guerre et les infirmes adul-<br>tes. |
| FREY . . . . .                                     |   | Stomatologie.                                                                                                                                    |
| CHAILLEY-BERT. . . . .                             |   | Éducation physique.                                                                                                                              |
| LEDoux-LEBARD . . . . .                            |   | Radiologie clinique.]                                                                                                                            |
| WEILL-HALLÉ . . . . .                              |   | Puériculture.                                                                                                                                    |

*Par délibération en date du 2 Décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.*



AUX MIENS

*Témoignage de ma profonde affection.*

A MES AMIS

A M. LE PROFESSEUR OMBREDANNE

PROFESSEUR DE CLINIQUE CHIRURGICALE INFANTILE

CHIRURGIEN DES ENFANTS-MALADES,

OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

*En témoignage de l'honneur qu'il me  
fait en présidant cette thèse et de la re-  
connaissance que je lui dois pour  
l'admirable enseignement qu'il m'a  
donné.*

A M. LE DOCTEUR ROBINEAU  
CHIRURGIEN DE L'HOPITAL NECKER  
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

*En témoignage de gratitude et de très  
profonde affection.*

A M. G. CONTREMOULINS  
CHEF DU LABORATOIRE CENTRAL DE RADIOLOGIE  
DE L'HOPITAL NECKER

*En témoignage de reconnaissance et de  
respectueuse amitié.*

A MADAME V. BECKER  
ASSISTANTE DU LABORATOIRE CENTRAL DE RADIOLOGIE  
DE L'HOPITAL NECKER

*Que ceci soit un bien modeste remerciement  
pour l'aide qu'elle nous a toujours apporté.*

A MES COLLÈGUES

*Externat, 1920*

FREDET.  
ALGLAVE.  
ENRIQUEZ, *in memoriam*.  
CLAISSE.  
CADENAT.  
GUILLEMOT.  
FOURNIER, *in memoriam*.  
I. DE JONG, *in memoriam*.  
MILHIT.  
GUILLAIN.  
RAMOND FÉLIX.  
DUVOIR.

*Internat provisoire*

SOULIGOUX, HOPITAL BEAUJON, 1925, *in memoriam*

*Internat*

BAUMGARTNER, HOPITAL DE LA CHARITÉ, 1926.  
ROBINEAU, HOPITAL NECKER, 1927.  
LAPOINTE, HOPITAL SAINT-ANTOINE, 1928.  
OMBREDANNE, HOPITAL DES ENFANTS-MALADES,  
1929.  
CHEVASSU, HOPITAL COCHIN, 1929.

## CHAPITRE I

### ETUDE CLINIQUE

Nos quatre observations de déformation de la tête du fémur après vissage. Caractères de ces déformations. Ont-elles des relations avec la nécrose de la tête fémorale ?

En étudiant l'évolution des malades opérés à l'hôpital Necker pour fracture transcervicale du col du fémur et suivis pour le plus grand nombre pendant des années, nous avons relevé quatre observations qui montrent des modifications morphologiques secondaires de la tête du fémur.

Cliniquement, ces malades ont présenté des troubles fonctionnels ; radiographiquement, des déformations de la tête. Ces troubles sont toujours apparus tardivement alors que le résultat primitif de l'ostéosynthèse pouvait être qualifié d'excellent.

Voici ces quatre observations :

OBS. n° 1. — Mme Ca..., 54 ans. Fracture transcervicale du col du fémur gauche le 20 février 1925.

Vissage le 28 février 1925. Réduction correcte, Vis bien centrée, ne dépassant pas le centre de la tête. Reprise de la marche fin mai, la consolidation paraissant complète.

En novembre de la même année, le résultat orthopédique et fonctionnel est parfait. Il est à remarquer que cette malade souffre d'une double arthrite des genoux avec raideur très anciennes. Pl. V: Fig. 28, 29, 30.

Le 1<sup>er</sup> décembre 1925, fracture transcervicale du col droit à trois fragments : un large coin à base supérieure est détaché dans le col.

Le 7 décembre 1925, opération. Réduction correcte, mais en serrant la vis, le troisième fragment s'énucleé un peu et le col se tasse. On avait choisi une vis longue à cause de cette fracture comminutive. Par suite du tassement du col la vis pénètre presque jusqu'à la corticale céphalique, dans une région avoisinant l'insertion du ligament rond. Dans les mois suivants, la radiographie montre un retard de consolidation et une ascension du fragment intermédiaire. Les premiers essais de marche s'accompagnent de douleurs et la malade est remise au lit. Ce n'est qu'en juillet 1926 que la consolidation paraît obtenue.

La marche est reprise à peu près normalement, mais avec des douleurs dans la hanche. Dès le mois de février 1926, la radio montrait un canal d'ostéoporose autour de la vis.

De plus, la tête commençait à se déformer à l'extrémité de la vis. Cette déformation sous forme d'érosion, s'accroît dans les mois suivants, tout en restant limitée à l'extrémité de la vis et ne paraît stabilisée qu'en décembre 1926. A ce moment la tête est toujours à peu près sphérique.

Au printemps 1927, la malade marche beaucoup et souffre très peu de la hanche. Une radiographie en mai 1927 ne montre pas de modifications nouvelles. Pendant deux ans la malade n'est plus radiographiée ; en juin 1929, trois ans et demi après l'opération, une déformation beaucoup plus importante apparaît ; la tête est devenue irrégulière, donnant l'apparence radiographique d'une ostéoarthrite de la hanche. Cette lésion nouvelle semble coïncider avec l'apparition brusque de douleurs vives, consécutivement à des marches excessives.

Dans les mois suivants la déformation s'aggrave. En novembre 1929 la tête est désagrégée au point de paraître fragmentée. Comme les douleurs persistent la vis est enlevée le 4 décembre 1929, sans difficulté, étant très probablement entourée de bourgeons charnus dans le canal qui la contient.

Pl. I. Fig. 1, 2, 3.

Obs. n° 2. — Mme G..., 45 ans.

Le 10 octobre 1926, fracture transcervicale du col du fémur droit. Opération le 29 octobre. Réduction correcte. Vis en os de bœuf, longue, dépassant de un centimètre environ le centre de la tête pour aboutir un peu au-dessus de la fossette du ligament rond.

Dès le 15 décembre, la consolidation paraît obtenue.

Le 4 janvier 1927, la malade rentre chez elle ; la radiographie ne montre pas trace d'ostéoporose.

Le 2 juin 1927, sept mois après l'opération, on constate un léger méplat à la partie supérieure de la tête ; l'écart entre la calotte et la vis est diminuée par rapport aux précédentes radiographies. Aucune autre modification apparente. Pas de tassement du col.

Le 28 septembre 1927, la tête apparaît extrêmement déformée, toute la partie supérieure s'est aplatie et la vis n'est plus qu'à un millimètre de la calotte. Tout s'est passé comme si la tête s'était agrandie dans son segment inférieur, tout en se tassant en son segment supérieur. Le col est en coxa-vara légère. Cependant il n'y a pas trace d'ostéoporose. En décembre 1929, pas de modifications nouvelles dans l'aspect radiographique, la malade marche assez bien, boitant un peu, mais sans souffrir ; l'atrophie musculaires de la cuisse est assez prononcée.

Pl. II. Fig. 4, 5, 6.

Obs. n° 3. — Mme Co..., 50 ans. Accident le 20 janvier 1926.

Fracture transcervicale droite avec gros hiatus supérieur entre les fragments. Opération le 29 janvier, réduction en longueur un peu incomplète. Vis en os de bœuf plutôt basse, dépassant un peu le centre de la tête.

Immobilisation complète de un mois et demi ; la radiographie montre une consolidation apparente du bord supérieur du col seulement. La malade rentre chez elle le 15 mars (six semaines après l'opération) et reste au lit sans immobilisation complète. Elle commence à marcher avec des béquilles au début d'avril. Radiographie le 22 avril (2 mois et demi). Soudure apparente des deux bords du col. La malade est autorisée à marcher d'avantage et sans soutien.

Le 17 mai 1926 (4° mois) la consolidation osseuse est confirmée, aucune déformation de la tête ; vis non altérée ; pas de porose.

Les mois suivants, la malade se livre à une activité excessive et en août (7° mois) elle commence à se plaindre de sa hanche, marche moins bien et moins longtemps, boitant légèrement.

Elle n'est revue que le 21 septembre 1927. La consolidation osseuse est complète. Les bords du col sont bien nivelés. La vis est bien fixée, non altérée. Elle n'émerge pas de la diaphyse ; il n'y a aucune porose autour d'elle, mais la tête est considérablement déformée. Elle a perdu sa forme sphérique. Toute la partie supérieure s'est aplatie.

L'extrémité de la vis qui était environ à un centimètre du pôle de la tête, n'en est plus séparée maintenant que par un intervalle d'un à deux millimètres. Une zone claire de deux millimètres de large borde longitudinalement le bord inférieur de la vis, exclusivement dans la tête

## PLANCHE I

OBSERVATION I. — Mme Ca..., 55 ans.

*Fracture transcervicale du fémur droit.*

FIG. 1. — Radiographie du 1<sup>er</sup> décembre 1925 avant l'opération. Noter la présence d'un fragment en coin à base supérieure. Le bord céphalique de ce fragment est nettement visible, alors que son bord externe est caché par l'ombre du grand trochanter. Ce fragment est très visible en stéréoradiographie.

FIG. 2. — Radiographie du 29 décembre 1925, trois semaines après l'opération.

La réduction est correcte, mais non parfaite. Noter l'encoche du bord inférieur du col.

La vis longue pénètre jusqu'à la corticale céphalique. On voit même un petit fragment osseux repoussé par l'extrémité de la vis dans le fond du cotyle.

FIG. 3. — Radiographie du 18 novembre 1929, quatre ans après l'opération. Il y a des altérations considérables. Le col est tassé, en coxa vara prononcée. Il y a ascension du grand trochanter. On peut la contrôler par rapport au sourcil cotyloïdien. Consolidation osseuse. Noter le modelage du bord inférieur du col.

Le fragment intermédiaire s'est énucléé vers le haut, mais il est soudé.

La tête est complètement déformée; son contour est irrégulier; remarquer la saillie osseuse qui coiffe l'extrémité de la vis. L'opacité est inégale, d'aspect pommelé avec des zones sombres et d'autres plus claires.

La vis est déplacée, elle est devenue plus horizontale; elle est entourée d'un canal d'ostéoporose particulièrement accusé dans le grand trochanter. Elle commence à être attaquée dans la tête.

Le cotyle s'est modifié son contour s'adaptant au profil de la tête.

R. PASCAL

PLANCHE I

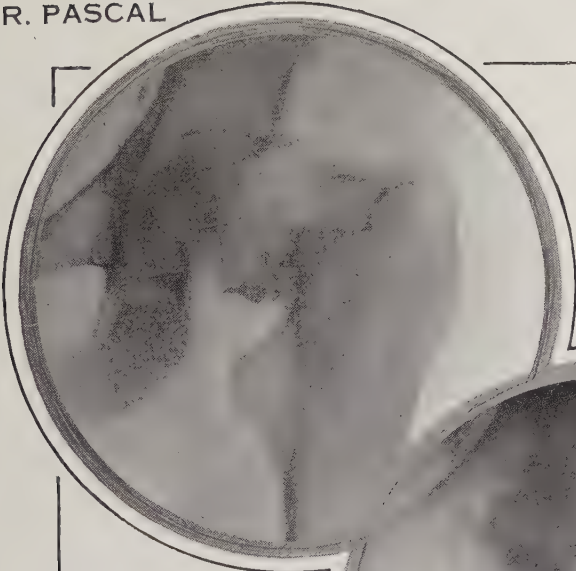


FIG. 1

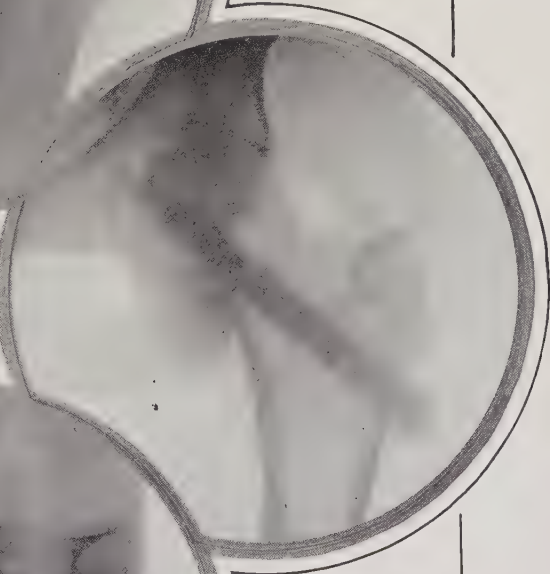


FIG. 2

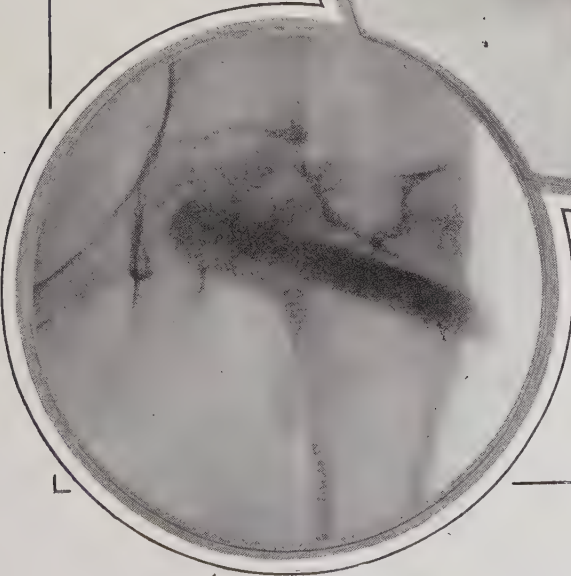


FIG. 3

L



fémorale ; au-dessus de la vis au contraire, l'opacité de la tête est très forte.

La démarche est aisée mais pas absolument correcte. La hanche a des mouvements très libres, mais cependant un peu réduits par rapport au côté opposé.

Deux mois plus tard, le 20 décembre 1927, l'état est le même. Le 21 mars 1928, plus de deux ans après la fracture, la tête s'est encore un peu plus aplatie, la zone claire au-dessous de la vis s'est étendue jusqu'à la calotte céphalique.

Le 4 mars 1929, trois ans après la fracture, il n'y a pas de modifications nouvelles dans la forme de la tête, mais quelques faits particuliers méritent d'être relevés : tandis que sur les précédentes radiographies on distinguait par place le trait de fracture, il paraît maintenant comblé par une couche osseuse dense et continue, l'opacité de la tête s'est étendue à tous ces segments. Seule la zone d'ostéoporose signalée plus haut est un peu plus claire. Le long de cette zone, il y a une légère attaque de la vis.

Il faut remarquer en outre que la déformation de la tête du fémur a entraîné dès le début une modification du cotyle ; au lieu de rester sphérique, il est devenu anguleux et présente un segment inférieur vertical et un segment supérieur, plus grand, presque horizontal. L'interligne articulaire répondant à ce dernier segment est réduit de hauteur. Malgré cela la fonction est assez bonne, la malade ne souffre plus et marche librement ; mais l'abduction de la cuisse est diminuée.

Pl. III. Fig. 7, 8, 9.

Obs n. 4. — Mme F., 40 ans.

Chute le 19 octobre 1927. Fracture sous-capitale du col du fémur gauche. Opération le 7 novembre 1927.

En raison du trait sous-capital de la fracture, on fait pénétrer la vis jusqu'à un centimètre au-delà du centre de la tête ; elle est un peu haute, la réduction est correcte ; suites normales, mais la malade est indocile, avec quelques troubles psychiques.

En janvier 1928 (2<sup>e</sup> mois) on peut dire qu'il n'y a pas de consolidation apparente sur les radiographies.

Au milieu de février la consolidation est obtenue, au moins en partie ; la malade se lève.

## PLANCHE II

OBSERVATION 2. — Madame G..., 45 ans.

*Fracture transcervicale du fémur droit.*

FIG. 4. — Radiographie du 28 octobre 1926.

FIG. 5. — Radiographie du 29 octobre 1926 le jour de l'opération. Réduction très correcte. Vis bien axée, très longue, dépassant de un centimètre environ le centre de la tête.

Noter que l'extrémité de la vis reste à quelque distance de la corticale de la tête.

FIG. 6. — Radiographie du 30 janvier 1930, trois ans et trois mois après l'opération. Raccourcissement du col avec ascension du grand trochanter et coxa vara légère. Consolidation osseuse.

La tête est très déformée; elle a perdu son aspect sphérique la moitié supérieure de la calotte céphalique est réduite à un tout petit massif osseux. L'extrémité de la vis affleure la surface de la tête. La moitié inférieure de la tête paraît au contraire augmentée de volume son contour est également irrégulier.

La vis n'a pas provoqué d'ostéoporose : elle est fortement attaquée dans le col et dans la tête.

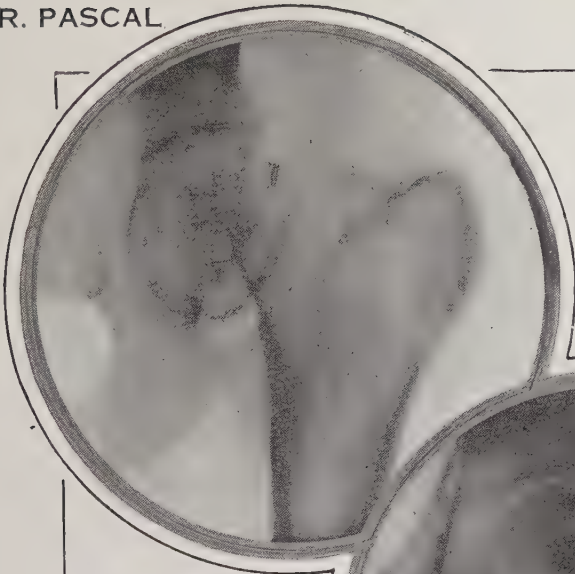


FIG. 4

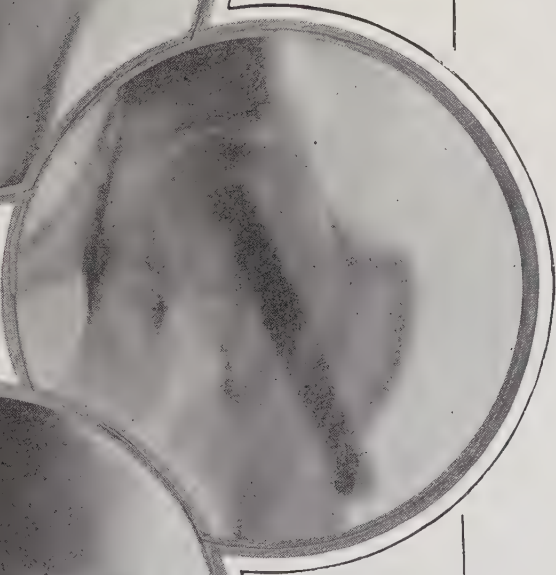


FIG. 5

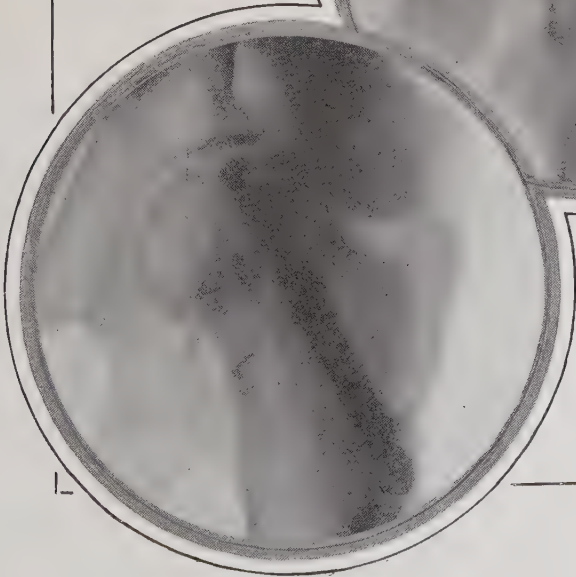


FIG. 6



Bien que sa hanche soit très souple, elle prétend éprouver des difficultés pour marcher. La marche est d'ailleurs parfaitement correcte.

En mai 1928 (6 mois après l'opération) la consolidation paraît complète, sauf peut-être sur le bord supérieur du col où persiste une petite zone claire. Aucune déformation de la hanche.

La malade est perdue de vue jusqu'au mois d'avril 1929.

A ce moment (18 mois près la fracture), elle boite, souffre de la hanche et a un raccourcissement de deux centimètres.

La radiographie montre une altération considérable de la tête ; tout le segment supérieur est aplati et résorbé, au point que l'extrémité de la vis, distante de la corticale de près d'un centimètre au mois de mai 1928, émerge actuellement dans le cotyle. Le segment inférieur, au contraire, est à peine modifié. Le trait de fracture est de nouveau visible, sans qu'on puisse dire cependant que la consolidation osseuse soit en défaut. Le cotyle n'est plus franchement arrondi, son segment supérieur est horizontal. Les mouvements de la hanche sont parfaitement libres, même l'abduction. La malade raconte qu'elle a beaucoup marché et fatigué depuis la sortie de l'hôpital.

Peu après, elle doit être admise à Sainte-Anne pour des troubles mentaux et est perdue de vue.

Pl. IV. Fig. 10, 11, 12.

Avant tout, nous devons bien préciser la nature des faits que nous voulons exposer. Il s'agit d'une déformation qui survient sur des fractures consolidées. A en juger par les images radiographiques publiées dans la littérature, les résultats orthopédiques de la synthèse chirurgicale du col du fémur ne sont pas constamment bons et on trouve fréquemment des déformations de l'extrémité supérieure du fémur.

Celles-ci sont de plusieurs ordres. La plus commune est l'aspect du *col en cora vara* avec diminution de longueur, ascension du petit trochanter, tête en abduction, prenant l'aspect d'un champignon qui déborde en bas le cotyle. Il y a aussi d'autres aspects. Dans de pareils cas, le résultat orthopédique primitif, c'est-à-dire au moment de la con-

## PLANCHE III

OBSERVATION 3. — Madame Co..., 50 ans.

*Fracture transcravicale du fémur droit.*

FIG. 7. — Radiographie du 27 janvier 1926.

Tête en abduction prononcée avec gros hiatus entre la partie supérieure des fragments.

FIG. 8. — Radiographie du 15 mars 1926, un mois et demi après l'opération (29 janvier 1926).

Bonne réduction, peut-être un peu incomplète en longueur.

Vis en bonne direction, mais un peu basse, dépassant légèrement le centre de la tête.

Il y a consolidation osseuse au bord supérieur du col. Il persiste un interligne clair dans la moitié inférieure du foyer de fracture.

FIG. 9. — Radiographie du 4 mars 1929, soit trois ans après l'opération (29 janvier 1926).

Ascension du grand trochanter. Consolidation osseuse avec un cal très opaque.

Tête très déformée. Le segment supérieur s'est considérablement aplati. Il est très opaque et de contour irrégulier. L'extrémité de la vis affleure la surface de la calotte céphalique. La partie inférieure de la tête sous-jacente à la vis s'est aussi modifiée : une zone d'ostéoporose accusée cerne le bord inférieur de la vis dans cette région. Le contour de cette partie de la tête a perdu sa sphéricité.

La vis n'a pas provoqué d'ostéoporose en dehors de la zone claire sus citée. Le long de cette zone, elle est fortement érodée : elle n'a subi aucun déplacement. Le cotyle est devenu anguleux avec un petit segment inférieur vertical et un grand segment supérieur horizontal. Il s'est moulé sur le contour de la tête.

FIG. 7

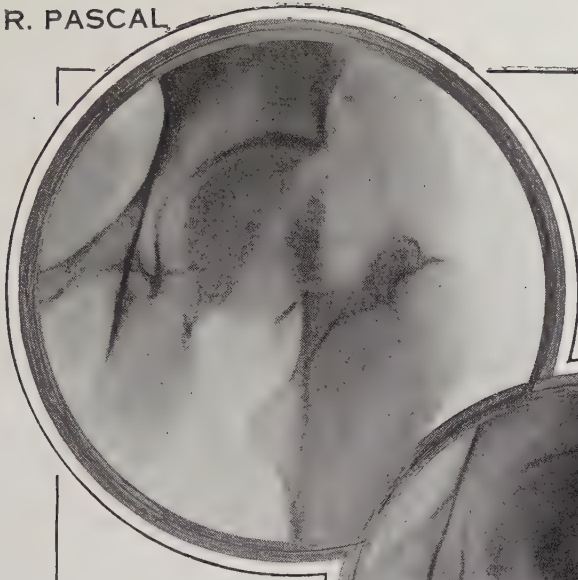


FIG. 8

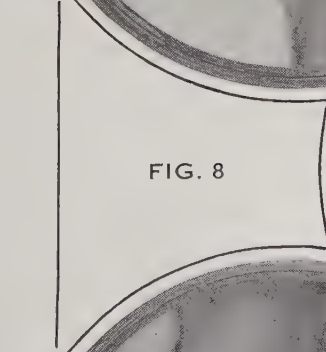
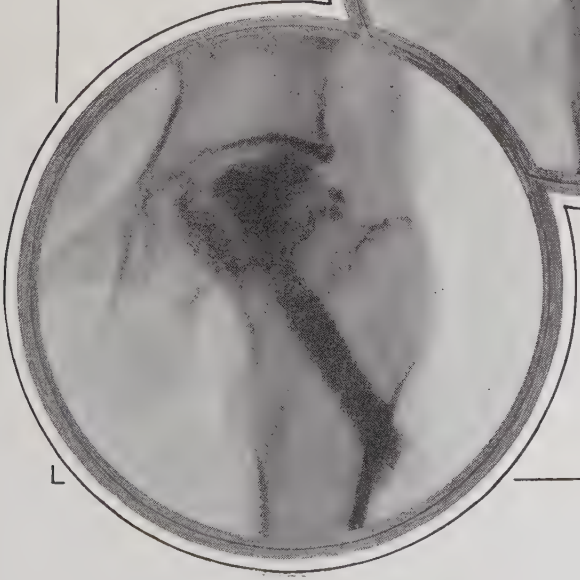


FIG. 9



L



solidation osseuse et avant la reprise de la marche, était incorrect. Ultérieurement, un modelage de la tête s'est fait pour l'adapter aux conditions nouvelles de son articulation. Il s'agit ici d'une déformation plastique, nécessitée par la fonction articulaire. Nous ne nous en occuperons pas.

Une autre déformation secondaire est extrêmement fréquente : le *tassement du col*. Il est rendu évident par l'émergence, hors de la corticale, de l'agent de fixation des fragments. Ce tassement peut être primitif sous l'action d'une vis énergiquement serrée, alors que le col est friable ; il peut être précoce pendant le séjour au lit, et avant consolidation ; il n'est plus signalé dès que la consolidation osseuse est complète.

Le tassement entraîne toujours une ascension du petit trochanter ; il s'accompagne souvent, mais non toujours, de coxa vara et de déformation de la tête. On peut l'observer après les réductions et les fixations les plus parfaites, mais beaucoup plus souvent après réductions imparfaites.

Peut-être doit-on l'expliquer par la nécrose ou l'usure des extrémités fragmentaires, nous ne nous en occuperons pas non plus.

*La déformation que nous avons en vue frappe exclusivement la tête du fémur*, et spécialement sa partie supérieure, c'est-à-dire un segment osseux qui ne fait pas partie du foyer de fracture ; elle survient tardivement après consolidation osseuse ; jusqu'au moment où on la constate, rien dans l'évolution du foyer de fracture n'avait permis de la prévoir. Antérieurement à son apparition, le col pouvait être tassé, comme il pouvait ne pas l'être.

## PLANCHE IV

OBSERVATION 4. — Madame F..., 40 ans.

*Fracture sous-capitale du fémur gauche.*

FIG. 10. — Radiographie le 2 novembre 1927.

FIG. 11. — Radiographie le 5 mai 1928, six mois après l'opération. Réduction très bonne : vis longue dépassant de un centimètre le centre de la tête : elle est en position haute.

Consolidation osseuse.

FIG. 12. — Radiographie le 5 avril 1929, un an et 5 mois après l'opération.

Le col n'a pas subi de modifications.

La tête, par contre, est très altérée : toute sa partie supérieure est réduite de volume et aplatie.

L'extrémité de la vis, qui était primitivement à une distance d'environ un centimètre de la calotte céphalique, débouche actuellement dans le cotyle.

La partie de la tête sous-jacente à la vis est également modifiée dans sa partie supérieure ; elle est aplatie et irrégulière. La partie inférieure a, par contre, conservé sa forme sphérique.

Le trait de fracture est de nouveau visible sans que l'on puisse affirmer la disparition du cal osseux. La vis n'a pas provoqué d'ostéoporose et ne s'est pas déplacée.

Le cotyle n'est plus franchement arrondi.

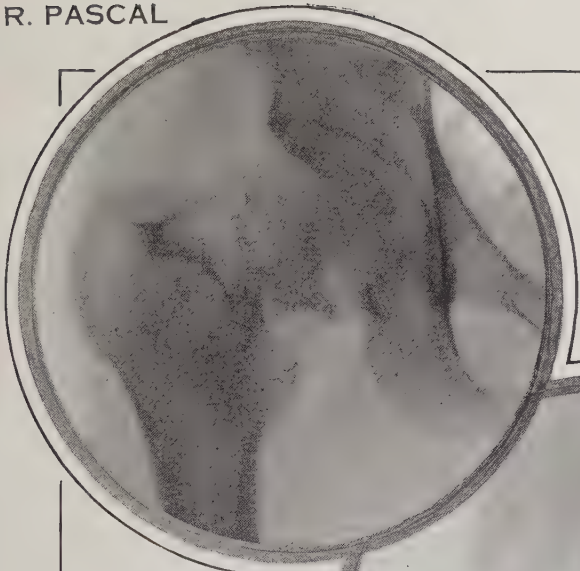


FIG. 10

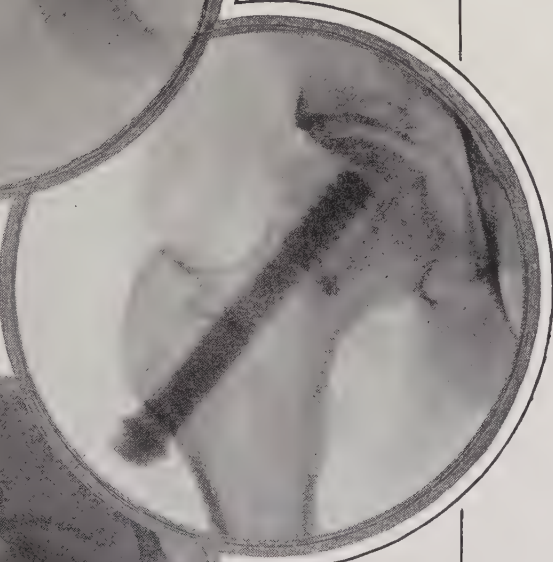


FIG. 12

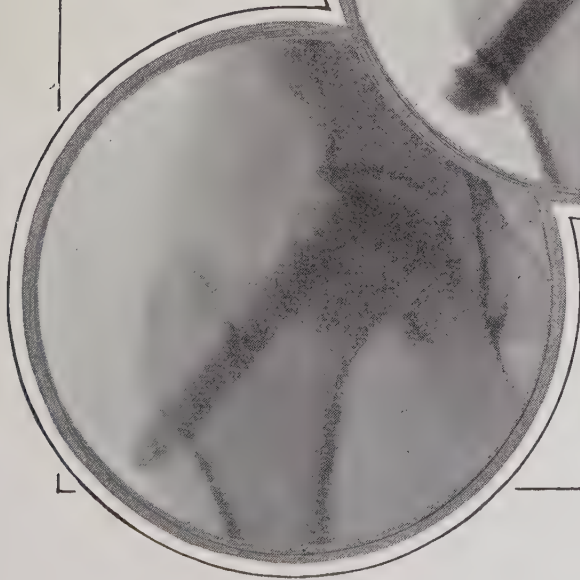


FIG. 11

L



Quelle interprétation donner à ces faits, certainement rares, puisque nous n'en trouvons que 4 sur 34 cas opérés?

Quelle est la nature des lésions?

Quel enseignement pouvons-nous tirer de ces observations?

L'âge des malades ne doit pas être mis en cause ; elles avaient respectivement 40, 45, 50 et 55 ans, au moment de leur opération ; d'excellents résultats ont été obtenus à un âge sensiblement plus avancé, 60 et 65 ans.

L'époque d'apparition de la déformation céphalique est difficile à préciser. Une seule fois elle a été vue dans son début (obs. 2), sept mois après l'opération.

On ne saurait en préciser l'époque exacte d'apparition, dans les observations 3 et 4 ; nous pouvons seulement dire qu'il n'y avait encore aucune altération de la tête au 4<sup>e</sup> et au 6<sup>e</sup> mois.

Dans l'observation 1, il y a eu une altération du contour de la tête, à l'extrémité de la vis, dès le 2<sup>e</sup> mois ; ce n'est pas là la déformation que nous étudions ; elle s'explique probablement par la disparition de la très fine couche de corticale qui séparait seule l'extrémité de la vis du cartilage d'encroûtement de la tête du fémur.

La déformation typique qui fait l'objet de notre étude, n'a été vue pour la première fois que sur la radio de juin 1929, 3 ans et demi après l'opération. Ce cas est très spécial. Il y avait une fracture à trois fragments ; la consolidation avait été d'une lenteur insolite et s'était accompagnée de porose ; des troubles d'arthrite grave des genoux existaient avant la chute, en sorte qu'une arthrite coxo-fémorale après l'opération n'avait pas paru surprenante.

Toutes ces malades ont marché, parfois sans aucune

précaution ; la marche paraît donc être un facteur adjuvant possible ; elle ne suffit certes pas à elle seule pour engendrer la déformation. Dans aucun cas, la marche n'a été autorisée avant consolidation osseuse, avant un minimum de deux mois. Dans le premier cas, la malade a pu marcher pendant plus de trois ans avant le début de l'altération de la tête du fémur. Pour les malades dont la tête du fémur est restée indemne, la marche a été reprise et poursuivie dans des délais et conditions identiques.

Si nous laissons de côté notre première observation dont l'interprétation nous paraît singulièrement difficile, nous pouvons résumer ainsi l'évolution : consolidation osseuse sans incidents après réduction et opération en apparence correcte, reprise de la marche sans douleur ; après un certain délai, jamais inférieur à six mois, apparition de douleurs, insuffisantes pour obliger les malades à prendre le lit ; au bout de quelque temps, déformation radiologique de la tête du fémur qui s'use à la partie supérieure, s'aplatit, se bosselle ; peu à peu elle est érodée, rongée, usée, et tout le segment supérieur disparaît ; le segment inférieur paraît au contraire augmenter un peu de volume. Tantôt il n'y a pas de porose, tantôt des lignes, des plages claires apparaissent en pleine tête ou le long de la vis. Le cotyle se déforme comme pour s'adapter à la nouvelle forme de la tête. Les modifications d'aspect peuvent gagner le trait de fracture qui redevient visible, parce que plus clair. Une fois, le col s'est un peu tassé et s'est incurvé en coxa vara.

Sous l'influence du repos, l'aspect se modifie ; si les déformations acquises persistent, les espaces clairs se densifient, l'os prend une teinte plus sombre et plus normale en même temps, les douleurs disparaissent.

Bien différents sont les phénomènes résultant de la porose osseuse, dont nous avons pu suivre l'évolution dans un certain nombre d'exemples ; elle n'aboutit jamais à la résorption massive de tout un segment osseux, et permet seulement les tassements et les incurvations osseux. Ses effets se manifestent pendant le séjour au lit et ne dépassent guère l'époque de la consolidation.

Enfin, la porose s'accompagne d'une attaque sérieuse des vis en os de bœuf ; nous retrouvons une pareille attaque dans notre observation 3, où, en effet, un peu de porose accompagne la déformation de la tête du fémur. Elle n'existe pas dans les 2<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> cas ; dans le premier, elle avait précédé de longtemps la déformation de la tête. Il n'y a donc aucune relation constante entre la porose osseuse et les altérations tardives de la tête du fémur. A ces dernières, il semble bien, d'après les données radiologiques, qu'on doive réserver la dénomination de *nécrose de la tête*.

L'intérêt d'une lésion pathologique comme celle que nous signalons est d'en découvrir les *causes et le mécanisme*, afin d'y obvier si possible. L'hypothèse qui nous paraît la plus satisfaisante pour expliquer la lésion, au moins dans nos trois derniers cas, est la suivante : sous l'influence d'un trouble dans la vascularisation de l'extrémité céphalique du fémur, une partie de la tête subit une nécrose massive, suivie de résorption ; la lésion se stabilise ensuite sans réparation, mais avec modelage des surfaces articulaires.

La nécrose de la tête du fémur, ou même du col après fracture, est un phénomène connu ; il a été établi par des constatations histologiques auxquelles nous ne pouvons personnellement contribuer faute de pièces d'autopsie ; dans les observations publiées que nous allons rappeler,

il n'est pas fait mention de déformations grossières de la tête du fémur ; l'iconographie radiologique n'a pas été reproduite ; nous ne pouvons donc pas savoir s'il y a une analogie complète avec nos propres observations.

Il faut évidemment distinguer les cas opérés et ceux qui ne l'ont pas été ; parmi les premiers, l'analogie serait peut-être complète si l'évolution avait été suivie assez longtemps et dans les mêmes conditions. Il ne faut pas oublier que la plupart des malades de DUJARIER n'avaient pas marché avant leur décès.

## CHAPITRE II

### LA NÉCROSE DE LA TÊTE FÉMORALE

Observations de Axhausen, Hess, Bonn,  
Dujarier sur la nécrose de la tête du fémur.  
Déductions de ces observations. Nécrose et  
déformation de la tête fémorale.

Nous trouvons dans la littérature des cas de nécrose de la tête fémorale, soit dans les fractures du col, traitées par les méthodes non sanglantes (AXHAUSEN, HESSE, BONN), soit dans les cas traités par la méthode de DELBET (DUJARIER).

Voici le résumé de ces observations :

#### *Cas d'AXHAUSEN :*

Il s'agit d'un enfant de 16 ans qui se fait une fracture cervico-trochantérienne. Celle-ci se consolide en coxa-vara. L'enfant meurt 10 mois après l'accident.

L'examen microscopique montre que tout le fragment proximal a subi un phénomène de nécrobiose, mais il permet de distinguer deux régions essentiellement différentes et séparées l'une de l'autre par le cartilage de conjugaison.

1° *La tête* est nécrosée en totalité ; les trabécules osseuses subsistent, comme à l'état normal, mais les ostéoblastes et tout le tissu médullaire sont entièrement nécrosés. La plus grande partie du cartilage articulaire a également subi la nécrose.

2° *Dans le col*, les ostéoblastes des trabécules osseuses sont nécrosés dans toute l'étendue. Mais il y a une différence fondamentale avec la tête : les espaces médullaires sont réhabités par une moelle jeune, très vasculaire, bien vivante.

Ce tissu médullaire montre une activité croissante en allant du dehors en dedans, c'est-à-dire du cal cervico-trochantérien vers le cartilage de conjugaison. Au niveau du cal, on voit des phénomènes intenses de résorption osseuse avec réédification d'os nouveau autour des trabécules anciennes. Vers le milieu du col, il n'y a plus de nouvelles appositions osseuses, mais le phénomène de résorption persiste. En dedans, à la face externe du cartilage de conjugaison, la résorption n'est plus que très légère. Cependant « les capillaires pénètrent en masse la série colonnaire des cavités cartilagineuses et les ouvrent comme dans l'ossification enchondrale ordinaire. Mais ce n'est qu'à l'état isolé qu'on trouve de fins liserés d'os néoformé sur les parois des cavités cartilagineuses ouvertes ».

Cette description du fragment cervical ne s'applique qu'au tissu spongieux du col. La corticale d'os compact, nécrosée comme le reste, n'est pas réhabilitée par le tissu conjonctif.

### *Cas de HESSE :*

OBS. 1. — Femme de 80 ans, morte 54 jours après une fracture sous-capitale. Seul le tiers inférieur de la tête est nécrosé. Encore même à ce niveau y a-t-il des points discrets de régénération osseuse le long de la surface de fracture. Dans les deux tiers supérieurs de la tête, les trabécules et la moelle sont vivants. Il y a des phénomènes de résorption et d'apposition d'os nouveau. Le cartilage articulaire est presque intact.

OBS. 2. — 75 ans. Décès 423 jours après l'accident. Fracture sous-capitale. Nécrose totale, sauf au niveau d'une zone rubannée mince, au niveau de la fossette du ligament rond et au niveau d'une pointe qui s'avance vers le fragment externe. Le cartilage articulaire est très altéré.

OBS. 3. — Homme de 22 ans. L'emplacement exact du trait de fracture n'est pas spécifié. Traitement orthopédique. Au bout de 190 jours, la réunion n'étant pas obtenue, le P<sup>r</sup> Frommé pratique la résection de la tête. Il n'y a aucune nécrose, ni osseuse, ni cartilagineuse.

(Cette observation est très intéressante, car elle montre que la nécrose n'est pas constante. Ce blessé avait eu un accident à l'âge de trois ans, de nature indéterminée, et qui avait laissé un raccourcissement de trois centimètres, sans diminution fonctionnelle).

OBS. 4. — Femme de 72 ans. Nécrose médullo-osseuse presque totale sauf en certains points, tels que la région sous-jacente à la fossette du ligament rond. Cartilage articulaire intact.

OBS. 5. — Femme de 80 ans. Fracture transcervicale gauche. Mort par pneumonie au 42<sup>e</sup> jour. Certaines régions du col et de la tête, en particulier celle de la fossette du ligament rond, sont parfaitement conservées. D'autres sont nécrosées. La moelle des foyers d'os vivant envoie des prolongements dans les espaces médullaires des foyers nécrosés. La surface de fracture est recouverte de tissu conjonctif jeune qui envoie des prolongements dans les espaces médullaires sous-jacents. Il y a là de l'apposition d'os nouveau. Le cartilage articulaire est à peu près intact.

OBS. 6. — Homme de 31 ans. Fracture cervico-trochantérienne fortement engrénée. Décès 204 jours après l'accident. Le fragment proximal est divisé en deux segments, l'un supérieur, qui est nécrosé ; l'autre, inférieur, qui est bien vivant.

### *Observations de BONN :*

OBS. 1. — Femme de 46 ans, pseudarthrose datant de 7 mois, à la suite d'une fracture sous-capitale ; résection de la tête. Il n'y a que quelques rares et discrets îlots de nécrose à proximité de la surface de fracture.

OBS. 2. — Femme de 73 ans. Fracture sous-capitale soignée par repos au lit et massage. Au bout de 5 mois, il y a apparence radiologique de guérison, mais des troubles fonctionnels d'arthrite de la hanche.

On pratique une résection de la tête. Il y a engrènement des fragments (en mauvaise position) et soudure osseuse. À l'examen histologique, zone assez étendue de nécrose, mais avec réhabitation par le tissu conjonctif jeune, dont les points de départ sont la fossette du ligament rond et la surface de fracture, là où s'établit la continuité avec le fragment distal.

OBS. 3. — Femme de 68 ans. Décès 5 semaines après une fracture trans-cervicale. Nécrose très étendue, mais non totale. Il y a eu de gros délabrements dans le foyer de fracture.

OBS. 4. — Femme de 30 ans, fracture sous-capitale. Résection de la tête, 4 jours après l'accident, nécrose totale.

OBS. 5. — Femme de 64 ans, fracture sous-capitale. Résection au 7<sup>e</sup> jour. Nécrose de la plus grande partie de la tête, exception faite de la fossette du ligament rond. Il y a déjà de la reconstruction osseuse au niveau du foyer de fracture.

OBS. 6. — Femme de 55 ans. Pseudarthrose du col datant de 5 mois. Résection. La tête est si fragile qu'elle s'effondre au moment de l'extirpation. Nécrose qui semble totale, mais réhabitation par du tissu conjonctif jeune avec apposition et résorption osseuse.

OBS. 7. — Femme de 28 ans. Résection pour pseudarthrose du col deux ans après la fracture. Nécrose avec réhabitation conjonctive et reconstruction osseuse à partir de la fossette du ligament rond et de la surface de fracture. La surface de la tête présente des lésions d'usure.

OBS. 8. — Femme de 52 ans, résection de la tête deux ans et demie après la fracture. Petites zones de nécrose entourées d'importantes zones de réédification. La surface de la tête présente des lésions d'usure.

OBS. 9. — Homme de 69 ans, Résection 4 jours après une fracture sous capitale. Nécrose totale. *Le ligament rond est déchiré.*

Il est particulièrement intéressant de noter dans presque toutes les observations de HESSE et de BONN l'absence de nécrose au voisinage de la fossette d'insertion du ligament rond, lieu de pénétration des vaisseaux. De plus, il est caractéristique de noter que c'est à partir de cette zone que se fait la réhabitation du tissu nécrosé.

#### Cas de DUJARIER :

OBS. 1. — Il s'agit d'un enchevillement du col du fémur par greffon péronier qui s'est compliqué d'une arthrite suppurée. Cette complication rend cette observation difficilement utilisable. Quelle part faut-il attribuer à la suppuration et aux phénomènes vasculaires dans l'apparition de la nécrose ?

OBS. 2. — Femme de 82 ans, enchevillée avec un greffon péronier. Décès 45 jours après l'accident. Le cartilage articulaire est bien vivant, mais la couche d'os sous-jacente est morte. La moelle osseuse est vivante dans tout le centre de la tête. Le greffon est le centre d'une zone de réédification osseuse.

OBS. 3. — Homme de 45 ans. Fracture transcervicale du col fémoral gauche avec fragment interne paraissant sur la radiographie multifragmentaire. Enchevillé trois semaines après l'accident avec une greffe de péroné modelée. Décès 35 jours après l'accident. Lamelles et moelle osseuses sont intactes, sauf au pourtour du greffon où les ostéo-

Elastes des trabécules osseuses sont morts et où la moelle est fibreuse. Très peu d'apposition d'os nouveau. Le cartilage articulaire est intact.

(Contrairement à l'opinion de CUVIGNY il semble que dans ce cas il n'y a pas de nécrobiose de la tête par insuffisance d'irrigation sanguine. A la lecture de la description, on a l'impression d'une nécrose limitée au pourtour du tunnel destiné à loger le greffon. C'est sans doute une nécrose d'origine traumatique, due au forage).

Obs. 4. — Femme de 72 ans. Fracture transcervicale du col fémoral opérée 51 jours après l'accident avec un greffon péronier modelé. Consolidation osseuse. Décès 120 jours après l'accident, 70 jours après l'opération. Il y a une résorption partielle du col à sa partie antéro-supérieure, le greffon y est à nu.

Histologiquement on constate la nécrose ostéoblastique des lamelles osseuses de la tête, avec phénomènes d'apposition d'os nouveau, surtout au voisinage du greffon. La moelle osseuse souffre visiblement, mais est vivante. Le cartilage articulaire n'est pas altéré.

Il est regrettable que ces observations ne soient pas accompagnées de radiographies.

*Quelles sont les déductions que l'on peut tirer de ces observations ?*

Notons d'abord qu'il ne faut pas confondre la nécrobiose osseuse avec les phénomènes catalogués : résorption, raréfaction, décalcification ou ostéoporose. Ce sont là deux groupes de phénomènes entièrement différents.

Histologiquement, la nécrose se caractérise par la mort des cellules du tissu osseux sans qu'il y ait, tout au moins primitivement, d'altération notable de la trame osseuse. L'ostéoporose ne se voit, au contraire, que dans de l'os habité par une moelle vivante. Soit qu'elle se produise par ostéoclasie, soit qu'elle se produise par ostéolyse, elle implique l'existence d'un tissu conjonctif vivant.

L'image histologique d'un os en voie d'ostéoporose n'est d'ailleurs pas toujours d'interprétation facile et ressemblerait étonnamment dans certains cas à l'image d'un os en voie de construction. (POLICARD).

Radiologiquement, il y a également une différence complète entre les deux phénomènes. L'ostéoporose, lorsqu'elle est assez avancée dans la destruction de la substance calcaire, se traduit par une transparence accrue aux rayons X. Mais on n'a le droit de conclure dans le sens d'ostéoporose que si l'on compare des clichés successifs impressionnés dans des conditions de technique rigoureusement égales.

La nécrose osseuse ne saurait se traduire aux rayons X tant qu'il n'y a pas d'altération de la substance calcaire de l'os.

CUVIGNY reconnaît dans son ouvrage que cette altération n'est pas notable, tout au moins au début, et cependant pense qu'un os nécrosé serait transparent aux rayons X.

Contre l'illogisme de cette déduction, il suffit de rappeler un fait : certains séquestres d'ostéomyélite sont parfaitement visibles aux rayons X, avec une opacité généralement plus grande même que celle de l'os vivant.

Il résulte de l'exposé précédent que les images radiologiques que nous présentons dans nos observations n'excluent pas la possibilité d'une nécrose, bien au contraire.

Les comptes rendus histologiques d'AXHAUSEN, HESSE, BONN, DUJARIER signalent une réhabitation des tissus nécrosés par les tissus conjonctifs jeunes, qui résorbent une partie de la substance calcaire. N'est-il pas logique dès lors de penser qu'à un moment donné la résistance de la tête du fémur est amoindrie (l'observation 6 de BONN en est un exemple), et qu'après la reprise de la marche, la tête puisse se déformer sous le poids du corps.

LERICHE écrit : « Cette mort (du tissu osseux) explique ce tassement secondaire du col que tous les chirurgiens ont vu et surtout, comme l'a fait remarquer justement

DUJARIER, l'arthrite déformante tardive : au moment où la tête enfin réhabilitée par les vaisseaux venus du col commence à se raréfier, elle se déforme aisément sous la pression ».

Quelles sont les causes de cette nécrose ? Elles doivent être recherchées, nous semble-t-il, dans un défaut de la vascularisation de la tête fémorale.



## CHAPITRE III

### VASCULARISATION DE LA TÊTE DU FÉMUR ET SON RÔLE DANS LA NÉCROSE

Vascularisation normale de l'extrémité supérieure du fémur. Lésions des artères dans les fractures du col. Conséquences de ces lésions. Rôle du traumatisme opératoire. Déductions.

Il est logique d'admettre que, comme toute nécrobiose, celle de la tête du fémur est liée à une réduction dans les apports sanguins. Cela semble ressortir nettement de l'étude de l'irrigation normale et pathologique du col et de la tête du fémur. Cette étude est remarquablement exposée dans le travail de BASSET.

Trois artères se partagent l'irrigation de l'extrémité supérieure du col du fémur :

1° L'artère circonflexe antérieure, la moins importante, irrigue principalement le massif trochantérien et donne, dans des cas rares, une branche grêle pour la partie inférieure et interne de la face antérieure du col.

2° L'artère circonflexe postérieure est chargée à elle seule de vasculariser la presque totalité de l'extrémité supérieure du fémur. Un premier rameau, né au moment où la circonflexe passe sous le bord inférieur du col, va s'insinuer entre l'os et le feuillet viscéral de la synoviale qui le recouvre, monte jusqu'à la limite du revêtement cartilagineux de la tête et s'enfonce à ce niveau dans l'os.

Dans son trajet à la face postérieure du col, la circonflexe postérieure fournit un certain nombre de rameaux, dont les uns sont destinés au trochanter et dont les autres sont destinés à la tête et au col. Parmi ceux-ci, il en est de minuscules, peu importants, à dispositions variables, et deux plus gros qui ont, au contraire, une topographie très constante.

Ces deux branches terminales suivent le bord supérieur du col, cheminent sous la synoviale et s'enfoncent dans l'épaisseur de la tête à la limite du cartilage articulaire.

3° Enfin, BASSET, après FRIEDLANDER, a démontré l'importance, jusque-là très discutée, de l'artère du ligament rond. Celle-ci pénètre constamment, chez l'adulte, dans l'épaisseur de la tête du fémur, par la fossette du ligament rond. Tant que la croissance n'est pas achevée, elle irrigue, seule, le noyau épiphysaire de la tête.

A l'intérieur de la tête, la disposition des vaisseaux est la suivante chez l'adulte : Une arcade orientée dans un plan général, vertical et frontal, est à peu près concentrique à la circonférence de la tête. L'arcade tire son origine supérieure au bord supérieur du col, des branches céphaliques terminales de la circonflexe postérieure, et son origine inférieure au bord inférieur du col, de la branche céphalique qui naît de la circonflexe postérieure au moment où elle sous-croise le bord inférieur du col. Par sa convexité, l'arcade reçoit l'artère du ligament rond, ou son bouquet de branches terminales. Cet ensemble constitue *l'arcade anastomotique de la tête du fémur*.

*Quel est le sort de ces artères dans les fractures du col du fémur ?* Une fracture très externe, cervico-trochantérienne, dont le trait siège par conséquent en dehors du trajet des branches céphaliques de la circonflexe posté-

ricure, a toutes les chances de respecter les artères du col et de la tête et de ne pas troubler leur irrigation. Cependant, l'observation d'AXHAUSEN est relative à une fracture cervico-trochantérienne.

Une fracture transcervicale a, au contraire, toutes les chances de léser les branches artérielles cervicales et céphaliques de la circonflexe postérieure. Cependant, BASSET signale un cas dans lequel ces artères paraissent avoir été sauvées, par le fait que leur trajet le long du col est extra-osseux : une mince bandelette du feuillet viscéral de la synoviale faisait pont entre les deux fragments du col précisément au niveau du passage des vaisseaux. Il saute aux yeux, cependant, qu'une telle éventualité a bien des chances d'être l'exception.

Dès lors, l'irrigation de la tête fémorale risque fort de n'être plus assurée que par l'artère du ligament rond. Si celle-ci possède un débit suffisant, le tissu osseux de la tête pourra peut-être survivre en totalité. Mais si l'artère est déficiente, la tête fémorale sera privée de tout ou partie de l'irrigation sanguine nécessaire, et par suite se nécrosera sur une étendue variable.

En plus des vaisseaux principaux, branches des circonflexes antérieure et postérieure, et artère du ligament rond, la tête fémorale jouit encore d'une alimentation complémentaire par les vaisseaux capsulo-périostés, qui vont la rejoindre à la faveur des replis synoviaux. Ce ne saurait être là qu'un appoint bien secondaire, certainement insuffisant, si toutes les autres venaient à faire défaut.

Dans les fractures sous-capitales, presque toutes les artères sont sacrifiées, tant les branches principales des circonflexes que les petites artérioles capsulo-périostées.

L'artère du ligament rond prendrait alors toute la char-

ge de la nutrition de la tête. Si elle est déficiente, il n'y a pas de secours à attendre des autres artères et la tête du fémur est vouée à la nécrose.

Dans l'observation g de BONN, il y a rupture du ligament rond et la nécrose de la tête était totale dès le 4<sup>e</sup> jour après l'accident.

Cette observation montre l'importance de l'irrigation de la tête par l'artère du ligament rond. Cependant, ainsi que le dit BONN, l'intégrité du ligament rond n'est pas une garantie absolue contre une nécrose. Dans ces cas, la nécrose reste partielle.

Le rôle primordial de l'artère du ligament rond se manifeste encore par le fait que la zone de la fossette du ligament rond est rarement nécrosée et se trouve être le point de départ de la réhabitation.

Peut-être faut-il voir là une cause importante de la gravité particulière des fractures sous-capitales. On sait que celles-ci consolident beaucoup plus difficilement, quel que soit le traitement, orthopédique ou sanglant.

*Quelle peut être l'influence du traumatisme opératoire sur la vascularisation de la tête ?*

Déjà, du fait de la fracture, l'irrigation de la tête du fémur n'est plus assurée par les circonflexes, mais seulement par l'artère du ligament rond aboutissant à l'arcade que nous avons décrite. Si le foret pénétrant dans la tête, et qui fait toujours saigner l'os abondamment, vient à couper la petite arcade artérielle, c'en est fait de l'irrigation de tout un territoire de la tête. La nécrose, possible en dehors de toute opération, peut donc résulter aussi de l'acte opératoire lui-même ou être aggravée par lui. N'oublions pas que le trou percé pour l'introduction d'un greff-

fon ou d'une vis en os de bœuf est du diamètre de douze millimètres, soit plus du quart du diamètre de cette tête.

Deux conditions sont nécessaires pour que le foret vienne blesser la petite arcade artérielle : Il doit pénétrer sensiblement au-delà du centre de la tête ; il doit se trouver dans le plan de l'arcade artérielle. Si les rayons X nous permettent de juger jusqu'où le foret a pénétré dans la tête, de voir s'il s'est approché beaucoup de la corticale, rien ne nous indique s'il est dans le plan de l'arcade artérielle puisque nous ne pouvons le déterminer. Tout ce que nous pouvons dire, c'est qu'un forage se dirigeant vers la fossette d'insertion du ligament rond et se rapprochant d'elle a beaucoup de chances d'occasionner une lésion de l'artère nourricière.

Les faits confirment-ils l'hypothèse ? En partie seulement car le contrôle exact est extrêmement difficile. L'image d'une vis ou d'un greffon en place ne donne pas l'indication absolue de la longueur du tunnel creusé ; le tunnel peut s'étendre au-delà de l'extrémité du corps étranger ; celui-ci n'a pu pénétrer au fond parce qu'il refoule des copeaux osseux qui bourrent ce fond. Il faudrait avoir des radiographies prises le foret étant en place ; elles sont rarement exécutées.

Il n'est donc pas impossible d'observer des altérations nécrotiques de la tête dans des cas où la vis dépasse de peu le centre de la tête du fémur (obs. 3) le tunnel foré ayant dû s'étendre plus loin.

Dans les cas 3 et 4, la vis bien axée une fois, un peu haute l'autre fois, dépasse le centre de un centimètre environ. Il n'est pas impossible que le forage ait atteint l'arcade artérielle.

Inversement, on peut dire qu'une vis très longue, allant

presque jusqu'à la corticale, ne rencontre pas nécessairement l'arcade artérielle (1<sup>re</sup> obs.) si elle n'est pas dans le même plan. Dans cet exemple, qui paraît si contraire à la thèse que nous soutenons, on nous objectera que la nécrose très tardive n'est pas le résultat d'une lésion artérielle par le foret ; nous en sommes bien convaincus.

A notre avis, la déformation de la tête, survenue trois ans et demi après l'opération, ne peut actuellement trouver d'explication logique ; sans doute une petite nécrose partielle était apparue au bout de la vis, d'assez bonne heure ; elle était restée limitée et s'était stabilisée ; sans doute aussi il y avait eu des altérations porotiques de la tête et du col et, dans un tunnel élargi, la vis ne remplissait plus son rôle de tuteur résistant. Mais pendant plus de deux ans cette malade a marché avant l'apparition de la déformation de la tête qui a évolué en six mois seulement ; il ne semble donc pas possible d'émettre dans ce cas une hypothèse quelconque sur la cause exacte de la déformation massive de la tête du fémur avec résorption partielle.

Ce cas est très particulier ; il faut l'enregistrer jusqu'à ce que des faits analogues apportent un peu de lumière dans cette question. Notons cependant que dans l'observation 2 de HESSE on a constaté de la nécrose 423 jours après l'accident ; dans l'obs. 7 de BONN on a trouvé de larges zones de nécrose au bout de deux ans et dans l'obs. 8 au bout de deux ans et demi. Ces faits prouvent qu'on peut trouver de la nécrose à une date très tardive.

Quel que soit le degré d'incertitude qui peut encore exister dans l'explication théorique des altérations nécrotiques tardives de la tête du fémur, il tombe sous le sens qu'on doit éviter dans toute la mesure possible les lésions

traumatiques opératoires des artères de la tête du fémur après fracture du col.

A cet égard *un certain nombre de préceptes peuvent être énoncés :*

1) Le foret ne doit pas être orienté vers la fossette d'insertion du ligament rond ; l'idéal est de le diriger vers le centre de la tête, où aussi près que possible de ce centre.

2) Sauf les cas de fracture par décapitation, il y a un intérêt à ne pas dépasser le centre de la tête ; dans les décapitations, pour avoir prise dans la tête, il faut dépasser le centre, mais le mieux est de s'arrêter à 5 millimètres au-delà de ce centre.

3) Plus le trou sera petit, moindres seront les risques d'atteindre l'arcade artérielle ; à ce point de vue les vis à bois seraient à recommander si elles n'avaient, par ailleurs, de très sérieux inconvénients. L'emploi de vis en os de bœuf nécessite un tunnel de 13 à 15 millimètres de hauteur sur 8 à 10 mm. de largeur (BASSET). Dans certaines conditions nous l'avons dit, le col peut se tasser primitivement sous l'effort de serrage de la vis ; la vis peut alors dépasser le point limite qu'on lui avait assigné dans la tête. Il est donc important de rejeter les vis à tête fixe et d'employer des vis avec écrou de serrage. La vis est mise en place dans la tête ; l'écrou comprime le fragment trochantérien, sans faire progresser la vis dans la tête ; si le col se tasse, on en est quitte pour rogner le bout de la vis extérieur trop saillant, mais on ne cause pas de dommage à la tête du fémur.

4) Il ne semble pas très aisé de faire pénétrer par voie sous-trochantérienne un foret dans la tête du fémur. L'appareillage de P. DELBET n'a pas donné, entre toutes les mains, des résultats constants. DUJARIER perce un trou, fait

une radiographie de contrôle ; s'il n'est pas satisfait de l'orientation de son foret, il change l'orientation et perce un second trou ; cette technique ne paraît pas idéale, les forages multiples ne peuvent que compromettre la vitalité de la tête, et sont à éviter.

Comment pouvons-nous demander une précision de technique telle que le foret atteigne à coup sûr le centre de la tête du fémur et s'y arrête, ou ne le dépasse que d'un nombre de millimètres déterminés ? Nous le pouvons parce que l'appareillage de CONTREMOULINS le permet.

Mais, jusqu'à une époque récente, on ne paraissait pas accorder d'importance à la pénétration trop profonde des agents de synthèse dans le tissu de la tête fémorale. Bien plus CONTREMOULINS fabriquait des vis volontairement longues pour les fractures par décapitation ou pour certaines fractures à trois fragments.

A la lumière des faits de nécrose histologique publiés et en étudiant nos propres cas de déformation tardive de la tête fémorale, cette manière de faire paraît une erreur. Nous demandons dorénavant à la méthode de CONTREMOULINS de nous placer des vis qui ne dépassent pas, ou ne dépassent que de peu, le centre de la tête fémorale.

La technique de CONTREMOULINS possède la précision nécessaire pour remplir cette condition.

A maintes reprises nous l'avons expérimentée, nous avons contrôlé toutes les opérations pratiquées avec lui ; c'est pourquoi nous voulons donner ici la description détaillée de la technique qui comporte : 1° la réduction de la fracture, indispensable pour faire une synthèse correcte ; 2° L'étude radiologique ; 3° La technique opératoire proprement dite.

## CHAPITRE IV

### LA RÉDUCTION DES FRACTURES DU COL FÉMORAL

Déplacement des fragments. Leur chevauchement. Les temps de la réduction : disjonction. Appareillage de CONTREMOULINS.

La réduction d'une fracture du col fémoral n'est pas toujours facile ; ROBINEAU et CONTREMOULINS ont montré dans deux articles de la *Presse Médicale*, que les manœuvres classiques n'y aboutissaient pas toujours.

Nous savons, en effet, que le fragment céphalique se place en abduction. Le fragment trochantérien et tout le membre inférieur se mettent en ascension, rotation externe et adduction. (Fig. 13). La traction longitudinale et la rotation interne classiques ne suffisent pas à réduire tous ces déplacements, à cause des rapports particuliers que prennent entre elles les deux surfaces de fracture.

Le raccourcissement se corrige aisément par la traction. L'adduction, d'ailleurs peu importante, est facile à corriger également. La rotation externe par contre ne saurait se corriger par simple redressement du pied. En effet, les surfaces de fracture cervicale sont placées avant toute réduction, à angle droit l'une sur l'autre à cause de la rotation externe du fragment trochantérien, qui oriente sa surface de fracture en avant. La surface de fracture céphalique reste, au contraire, dirigée en dehors. Mais les deux

surfaces ne s'affrontent pas par leur corticale postérieure. Elles ne sont pas dans la position des deux pages d'un livre ouvert, qu'il suffit de refermer pour les appliquer l'une sur l'autre. La surface de fracture du fragment distal est reportée notablement en avant en sorte que son bord postérieur répond à la partie moyenne de la surface de fracture du fragment céphalique. Ces surfaces étant toujours irrégulières un mouvement de rotation interne imprimé au membre ne peut s'accomplir qu'au prix d'une pression exercée par le bord postérieur du fragment externe sur la



FIG. 13. — Fracture transcervicale du fémur, vue de face. Tête en abduction ; fémur en rotation externe, orientant en avant la surface fracturée du col.

surface de fracture du fragment interne. Celui-ci bascule en arrière et la surface de fracture du fragment distal reste subluxée en avant (Fig. 14).

Le degré de chevauchement ainsi obtenu varie naturellement avec la quantité dont le fragment distal était reporté en avant.

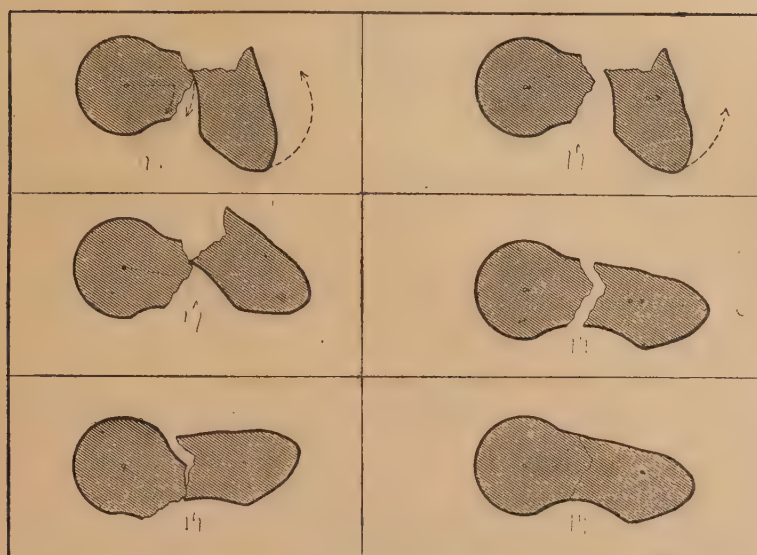


FIG. 14

FIG. 15

FIG. 14. — Coupes d'une partie supérieure du fémur droit fracturé. Vue de la partie inférieure de la coupe.

I. — Attitude de déplacement d'une fracture transcervicale: Les flèches indiquent les mouvements qui s'effectueront lors de la rotation interne (avec traction dans l'axe, sur le fémur). Le bord de la corticale postérieure du fragment externe du col bute sur un point du fragment céphalique. Fixé par les muscles insérés aux trochanters d'une part, et par la traction longitudinale d'autre part, il entraînera la tête en arrière quand on provoquera la rotation interne.

II. — Aspect de la fracture quand la rotation interne est à demi effectuée.

III. — Rotation interne achevée ; les fragments chevauchent d'avant en arrière. La synthèse sera impossible ou incorrecte suivant l'orientation donnée à la mèche.

FIG. 15. — IV. — Effet de l'écartement latéral avant la rotation interne du fémur.

V. — Aspect de la fracture après la rotation interne. La tête n'a pas été entraînée en arrière ; les fragments disjoints sont en regard.

VI. — Après suppression de l'écartement latéral, les surfaces se sont coaptées bord à bord.

Le moyen d'obtenir une réduction exacte consiste à *dissocier d'abord les deux fragments*. Quand une traction légère commence à abaisser le fragment externe, il faut pratiquer de l'écartement latéral jusqu'à ce que les deux fragments perdent tout contact. Si l'écartement est suffisant, la rotation interne du membre inférieur le fait tourner sur place sans entraîner le fragment céphalique. En supprimant ensuite cette disjonction des fragments on obtient la congruence des surfaces de fracture (Fig. 15).

Dans leur article, ROBINEAU et CONTREMOLLINS précisent : « En affirmant que la réduction classique des fractures transcervicales laisse persister un chevauchement antéro-postérieur des fragments, nous allons heurter de front le sentiment des chirurgiens qui n'ont jamais vu ce chevauchement. Il n'est pas, en effet, facile à découvrir ; une radiographie de face ne peut naturellement le déceler ; elle montre seulement un petit dénivellement des bords supérieur et inférieur du col ; une radiographie de profil est toujours très oblique par rapport au col qu'elle déforme : on peut y voir la trace d'une vis, mais non le trait de fracture.

Deux méthodes mettent en évidence le chevauchement : les vues stéréoscopiques qui valent ce que vaut l'œil, plus ou moins exercé de l'observateur ; et surtout les épures de descriptives minutieusement construites ».

Pour obtenir la réduction, CONTREMOULINS place le malade sur une table munie d'une cale, sur laquelle viennent s'appuyer les ischions pendant l'extension. De chaque côté de cette cale et au-dessous sont disposées deux valves verticales qui peuvent s'écarter et se rapprocher sous l'action d'une commande à distance. Elles prennent contact

avec la face interne de la racine des cuisses (Fig. 16). Les genoux sont placés sur un support entre deux butées destinées à s'opposer à leur écartement pendant la disjonction des fragments (Fig. 17). L'extension se fait par des pesons (Fig. 18).

Toutes ces pièces sont amovibles et ne sont placées sur la table que pour les besoins spéciaux de la réduction des fractures du col du fémur.

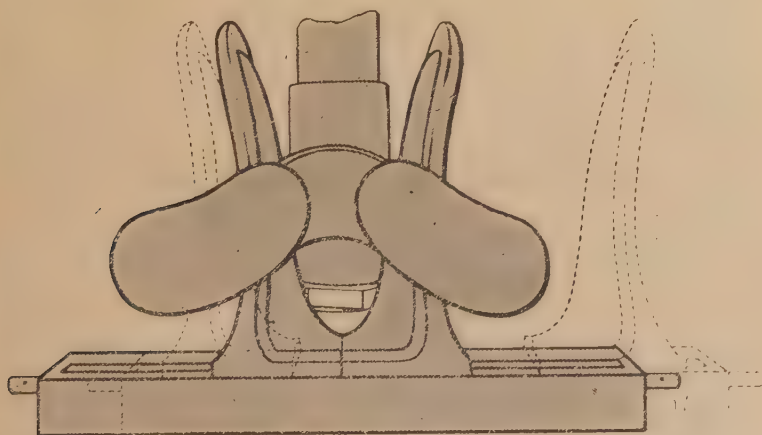


FIG. 16

FIG. 16. — Cale antagoniste ischio-pubienne pour la traction longitudinale, vue de face et Valves mobiles à décentrement automatique pour l'écartement latéral des cuisses.

Cet organe comprend un support vertical, fixé sur la table, sur lequel se meut une cale antagoniste double s'adaptant sur les branches ischio-pubiennes du blessé ; il empêche le bassin de descendre sous l'effort des pesons tracteurs agissant sur les jambes.

Un chariot horizontal porte deux valves en contact avec la face interne des cuisses. Une vis à pas opposés commandée par un mouvement à cadran permet l'écartement dyssymétrique des fémurs (valves en pointillé). Quand une des valves bute sur le fémur sain, l'autre peut continuer à progresser seule, distendant la capsule articulaire à son maximum.

Pour réaliser une bonne réduction, il faut commencer par étudier la fracture sur stéréo-radiographies. L'exécution de la réduction varie, en effet, selon la direction du trait de fracture, selon le degré de déformation, selon l'état des surfaces de fracture, selon le nombre et l'emplacement des fragments. Aussi n'est-il pas possible de décrire une technique unique. L'expérience intervient pour adapter la technique à chaque cas particulier.

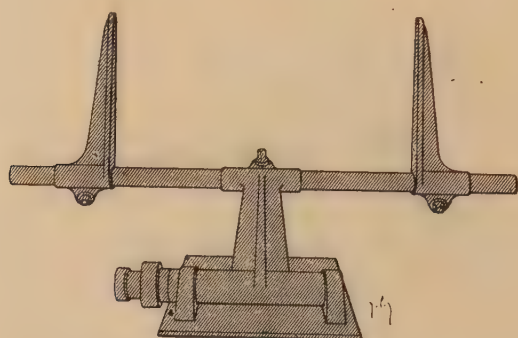


FIG. 17. — Support pour les genoux, à hauteur et écartement réglables.

Cet appareil complète le précédent ; il permet d'opposer une résistance antagoniste à l'effort des valves, en prenant appui sur la face externe des condyles fémoraux ; il assure en outre la stabilité des genoux.

Nous pouvons cependant décrire les *temps schématiques d'une réduction* :

1° On commence par établir une traction moyenne sur les deux membres inférieurs, pour éviter toute bascule du bassin. Le raccourcissement se corrige en partie.

2° A ce moment, on pratique l'écartement latéral des cuisses. Les valves s'éloignent l'une de l'autre et tassent les

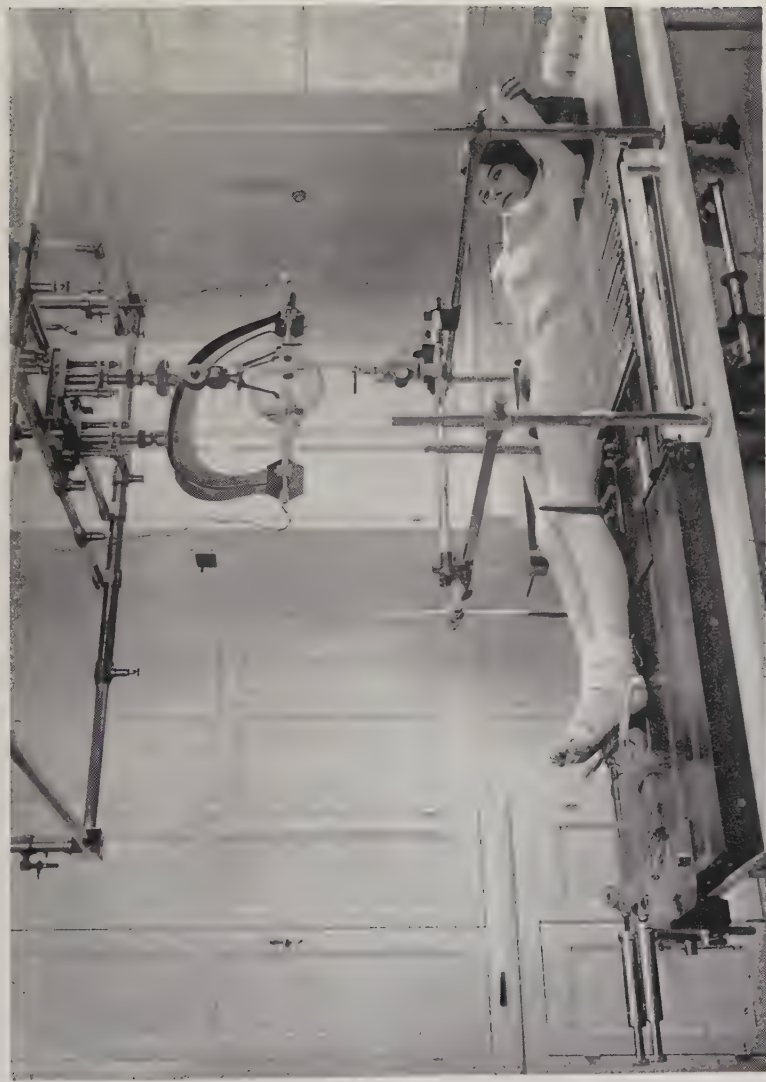


FIG. 18

La réduction est faite. On va procéder à la localisation. Le cadre de table est monté avec la traverse porte-compass  
Le compas n'est pas encore placé.



tissus mous contre les fémurs. Du côté sain, la valve est rapidement arrêtée par le fémur qui fait résistance ; le fémur fracturé est refoulé en dehors. Cet écartement est arrêté par la distension capsulaire signalée par une douleur vive. C'est là un temps de la réduction pénible pour le malade.

3° Lorsque cet écartement est obtenu, on pratique la rotation interne du membre inférieur, sans risquer de faire basculer le fragment céphalique.

4° Il faut ensuite amener les deux malléoles internes au même niveau ; on y parvient en augmentant progressivement la traction longitudinale, pendant qu'on supprime l'écartement latéral ; ce temps est délicat et doit être conduit avec précaution.

Quand la concordance des malléoles est parfaite, l'écartement est supprimé ; la fracture est réduite. Un cliché de contrôle fournit cette preuve.

Une cale de 8 centimètres est placée entre les talons ; les pieds sont réunis à leur extrémité par quelques tours de bande et maintenus dans cette attitude pendant la localisation (Fig. 18).

On n'obtient pas, cependant, toujours des réductions idéales. Certaines conditions d'ordre anatomo-pathologiques s'y opposent parfois, par exemple l'existence de fragments intermédiaires. On n'a aucune prise sur eux, même s'ils ne se placent pas de façon à rendre toute réduction par manœuvres externes impossible, il y a beaucoup de chances pour que le forage du tunnel les déplace, détruisant l'affrontement exact. Ils peuvent constituer une contre-indication opératoire.

De toute manière, les deux fragments principaux ne s'affrontent plus directement que par une partie de leur sur-

face de fracture et le serrage de la vis risque de tasser le col, son effort ne s'exerçant plus sur des surfaces congruentes (Fig. 19).

Enfin, lorsque le trait de fracture est très oblique sur l'axe du col, lorsque les surfaces fracturées sont relativement lisses, sans saillies permettant un bon engrènement, la réduction est en équilibre instable, et il sera très difficile de la maintenir.

Mais ces cas, où la réduction exacte ne peut être obtenue, ne sont heureusement pas la majorité.



FIG. 19. — Partie supérieure du fémur et fragment externe du col fracturé vus par la face interne (traits pleins). La projection de la tête est figurée en pointillé, ainsi que son segment du col fracturé. La flèche montre comment, dans le cas de réduction incomplète avec chevauchement antéro-postérieur, les fragments n'ont que deux points de contact solides.

CONTREMOULINS a construit en 1920 la table et les cales, valves, pesons, etc., qui servent à la réduction des fractures du col du fémur. Il ne faut pas croire cependant que cette table soit indispensable. Actuellement, la table orthopédique de JUDET est prévue également avec un système de valves d'écartement pour la réduction de ces fractures. PRAT pratique aussi l'écartement des fémurs avant d'opérer les fractures du col. (Congrès de chirurgie 1924).

Cette technique de la réduction des fractures du col du fémur est donc à la portée de tous les praticiens. Mais, disent ROBINEAU et CONTREMOULINS : « Son utilité serait très contestable s'il n'était pas possible de fixer les fragments réduits d'une manière également impeccable ». Nous allons voir comment ils y parviennent.



## CHAPITRE V

### LOCALISATION RADIOLOGIQUE DU CENTRE DE LA TÊTE DU FÉMUR

La double projection oblique pour la localisation d'un corps étranger. La fixation du bassin. Localisation de la partie supérieure du fémur. Epure matérielle. Détermination du centre de la tête et de l'axe de la vis.

La technique de CONTREMOULINS, que nous allons exposer, présente un avantage considérable sur toutes les autres méthodes par le fait qu'elle est essentiellement fondée sur la *localisation précise, par rapport au bassin du centre de la tête fémorale*. Ce centre est le guide déterminant, et le seul de toute l'opération. La localisation dans l'espace de ce centre se fait d'après le principe déjà appliqué par CONTREMOULINS pour la localisation des projectiles : *c'est le principe de la double projection oblique*.

Pour en faciliter la démonstration, il faut décrire l'appareil radiologique que CONTREMOULINS a perfectionné en 1903 et qui lui permet de faire, outre la radiographie simple, tous les examens de radiographie métrique : recherche de corps étrangers, mensurations du squelette, localisation du col fémoral, etc., qui dérivent tous de la même méthode.

Cet appareillage se compose de deux parties : 1° un cadre, généralement fixé au plafond (Fig. 18), et sur lequel est monté un jeu de chariots portant l'ampoule et les appareils de détermination et de matérialisation de son foyer

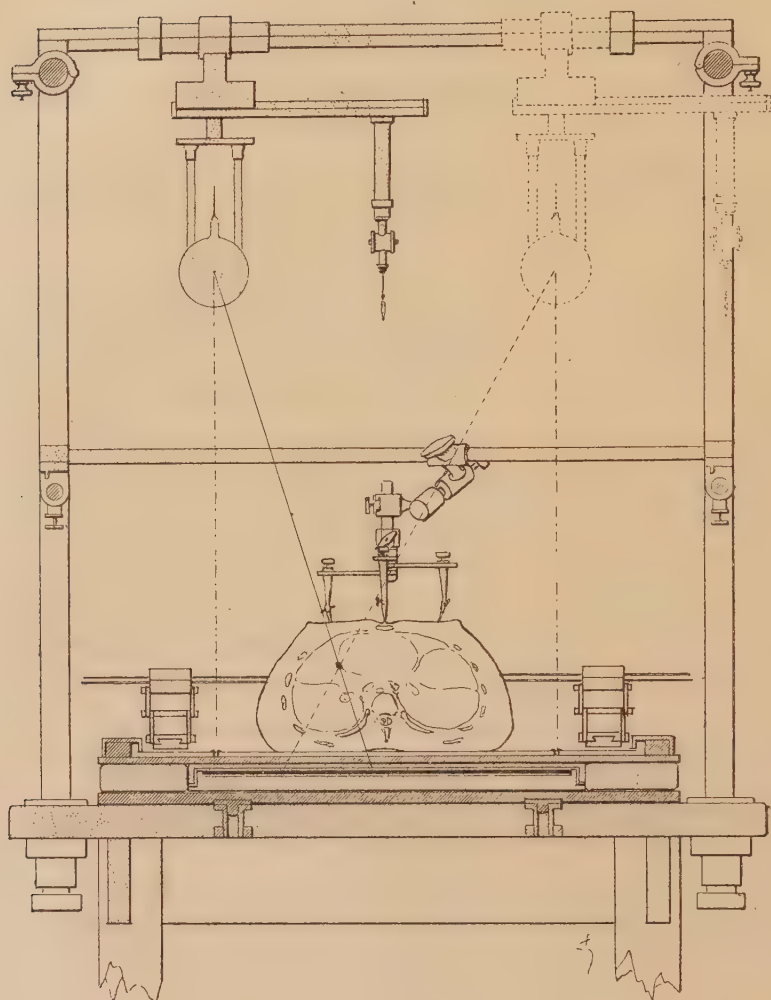


FIG. 20. — Figure demi schématique. Les traits verticaux figurés en pointillé indiquent les rayons normaux aboutissant aux petits œilletons visibles en noir.

Le compas fixé à la traverse qui le supporte par une articulation universelle prend appui sur un thorax figuré en coupe au niveau des mamelons. De chaque côté du sujet sont placés les écrans latéraux qui évitent tout déplacement latéral. Au-dessous, dans la glissière, la plaque sensible figurée en noir.

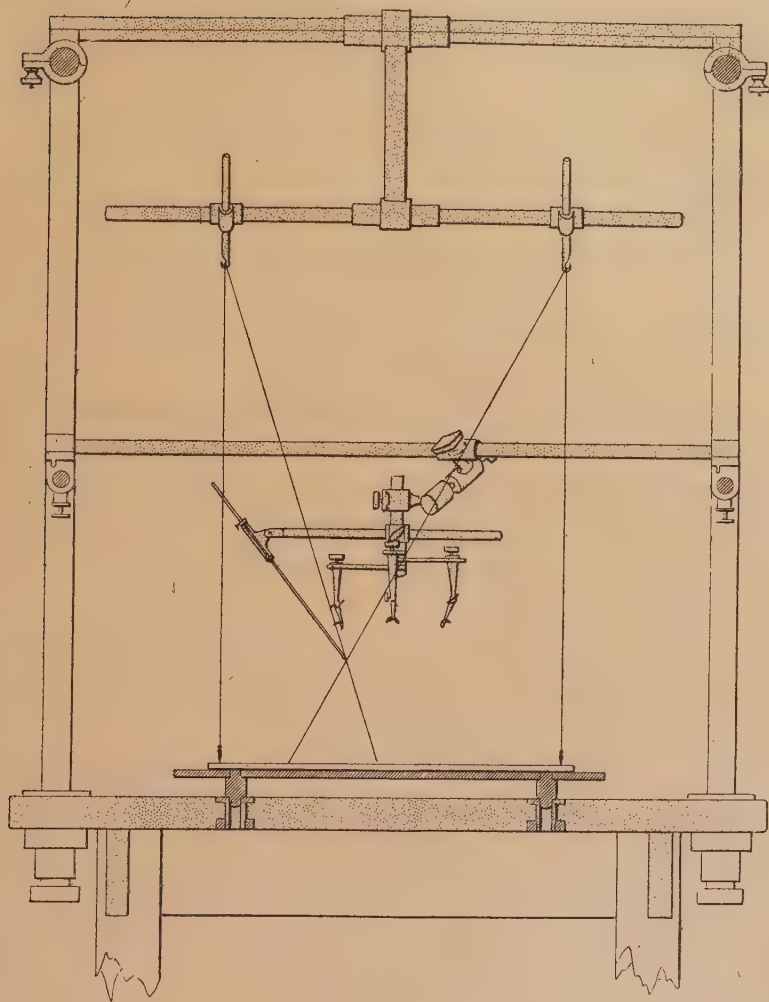


FIG. 21. — La seconde phase de la localisation métro-radiographique.

dans l'espace. L'ensemble peut se déplacer dans un plan horizontal qui est fixé immuablement à 75 centimètres de la plaque radiographique. L'ampoule, par un simple dé-

placement latéral du chariot qui la porte, peut être substituée à un fil à plomb dont l'émergence correspond rigoureusement au centre de son foyer d'émission de rayons X. Ce chariot peut occuper les positions latérales réglées par avance, à l'aide de butées amovibles ; il est lui-même porté par un chariot longitudinal susceptible de se déplacer sur toute la longueur du cadre, de telle sorte qu'on peut faire occuper au foyer du tube un point quelconque au dessus de la table, et repérer rigoureusement cette position. 2° la table radiographique proprement dite (Fig. 18-23), fixée au sol au-dessous du cadre ; elle comporte une glissière permettant de changer les plaques photographiques sous le patient sans influencer la position de celui-ci. A cette glissière peut être substitué un plateau métallique qui occupe exactement le plan correspondant au fond des châssis porte-plaques.

Pour que les incidences normales des deux projections obliques soient inscrites avec une correction absolue sur les clichés, CONTREMOULINS fixe sur la glissière une réglette en aluminium percée d'une série de trous suivant un même axe. Cette réglette (Fig. 23) sert de base à l'épure matérielle. On place dans deux de ces trous un œillette correspondant à chaque incidence normale déterminée par la pointe du fil à plomb amenée, grâce au jeu des chariots, en concordance rigoureuse avec chacun d'eux ; des butées fixent ces deux positions. Par le glissement du chariot latéral porte-ampoule, le foyer du tube occupera automatiquement la position d'émergence du fil à plomb.

Comme la localisation d'un projectile est l'exemple le plus simple, nous allons en faire la description qui facilitera la démonstration de la localisation du col du fémur. (Fig. 20-21).

Le blessé est étendu sur la glissière de la table ; son attitude est choisie pour que l'intervention chirurgicale soit aisée, sans avoir à la modifier ; des fixateurs appelés écrans latéraux (Fig. 18-20), composés d'un jeu de lames d'acier, sont placés de chaque côté du blessé, et celles-ci sont poussées au contact du corps pour l'enserrer et éviter tout déplacement latéral spontané ou volontaire, car ces déplacements peuvent entraîner de grosses erreurs quand ils sont méconnus. Un cadre amovible monté sur la table peut recevoir une traverse mobile sur laquelle vient se monter le compas d'opération. Le compas de CONTREMOULINS comporte trois pieds dont les surfaces appropriées prennent des points fixes sur le squelette du blessé. Quand ces points d'appui sont déterminés, le compas est réuni à la traverse et fortement appliqué sur le patient pour comprimer au maximum les téguments. Traverse et compas sont alors bloqués en position (Fig. 20).

On a eu soin de choisir ces appuis aussi loin que possible du champ opératoire pour dégager celui-ci, et éviter que l'incision ne vienne à déplacer la peau.

L'acte radiologique est désormais très simple : il suffit de prendre deux clichés de la région, en changeant la position du tube par glissement latéral du chariot, entre les bagues de butée limitant sa course ; ces clichés donneront les projections obliques du corps étranger, en même temps que les incidences de ces projections inscrites par les œilletons.

Pendant le développement des clichés, la traverse portant le compas est détachée du cadre et mise en réserve *sans toucher au compas*. Les points de contact avec les té-

FIG. 22. — Épure dans l'espace d'une coupe de fémur droit vu d'en haut.

$F_2$  et  $F_1$  sont les foyers d'émission des rayons X;  $F'_2$  et  $F'_1$  les incidences normales de ces rayons sur le plan de projection (plaque radiographique); P est un repère opaque collé sur la peau suivant une verticale passant par le centre supposé de la tête fémorale.

Les deux images recueillies sur le plan de projection fournissent toutes les indications nécessaires à la construction d'une épure matérielle (ou graphique) donnant les points  $\alpha$ , C, F,  $\beta$ .

Le centre de la tête C est déterminé en prenant le centre des ellipses projetées par  $F_2 F_1$ .

Pour trouver des points homologues, deux à deux sur les projections, c'est-à-dire correspondant bien à un même point du corps radiographié, il importe de prendre  $F_2 F_1$  assez rapprochés, et  $F_2 F'_2$  assez grand.

Nous avons adopté 21 cm. d'écartement entre  $F_2 F_1$ , et 75 cm. de hauteur entre  $F_2 F'_2$ . La projection de la tête fémorale doit être, en outre, voisine de la ligne de base  $F'_2 F'_1$ , pour que l'ellipse soit pratiquement assimilable à un cercle.

On peut constater sur cette figure que  $\beta$  ne peut être défini exactement avec les rapports adoptés dans cette épure;  $F_2 F_1$  sont trop écartés et les deux tangentes n'ont pas un même point de contact sur la diaphyse fémorale.

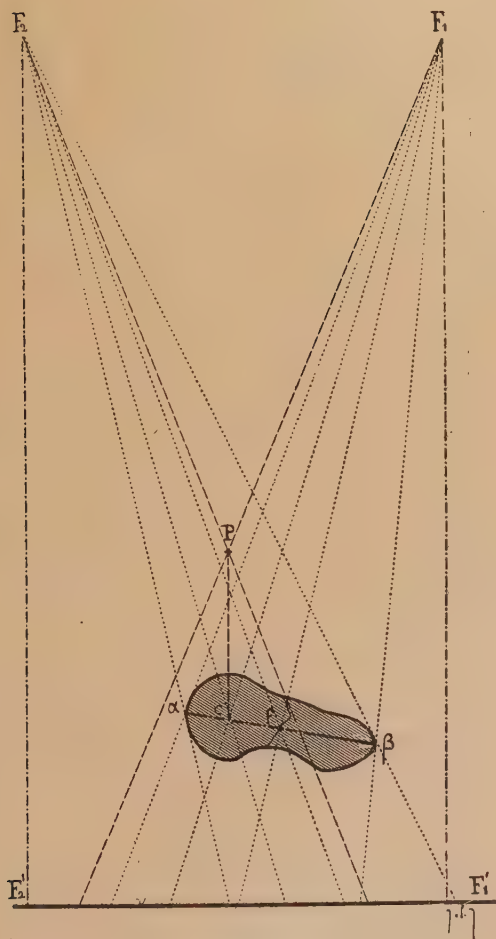


FIG. 22

guments sont aussitôt tatoués sur la peau et le patient est enlevé de la table.

La glissière est remplacée par le plateau métallique (Fig. 21). Sur le cadre supérieur, on substitue par glissement du chariot porte-tube le fil à plomb au foyer du tube, et on relève à l'aide de petits vés les deux points d'émergence du fil à plomb représentant les deux positions successives occupées par le foyer du tube ; il suffit alors de faire passer un fil à plomb dans chaque vé pour obtenir, sur le plan métallique, les deux incidences normales du foyer du tube. (Fig. 21, 22).

Quand les clichés ont été développés, on décalque sur un papier transparent les deux projections du corps étranger et les œillets d'incidence de chacune d'elles, en faisant coïncider les images de ces œillets ; on reporte ces décalques sur un carton ayant l'épaisseur des clichés, et on perce avec une aiguille le centre des projections ; on introduit un fil dans chacun de ces trous. Le carton est ensuite placé sur le plateau métallique. Par la concordance parfaite des pointes de fils à plomb avec le centre de l'image des œillets, il prend exactement la place occupée par les clichés au moment de leur impression radiographique. On fixe le carton au plan métallique à l'aide de vis et on réunit chaque fil au vé représentant le foyer du tube qui a donné la projection radiographique du projectile, schématisée par ce fil. L'intersection des fils donne la position exacte du projectile dans l'espace au moment de la prise des clichés (Fig. 21).

En remplaçant la traverse sur le cadre de la table, le compas reprend la position qu'il occupait sur le blessé ; on lui adjoint une branche mobile portant une aiguille orientable, à course limitée par une bague de butée dont on fait coïn-

cider la pointe avec l'intersection des fils. Il faut avoir soin de donner à l'aiguille une orientation qui lui permette de passer par la plaie au cours de l'intervention chirurgicale (Fig. 21).

Le compas de localisation d'un corps étranger est un organe essentiellement mobile ; on le pose sur les points de repère au moment où le chirurgien a besoin d'une indication de direction ou de profondeur, et il est aussitôt enlevé du champ opératoire pour laisser à l'opérateur toute sa liberté d'action. L'effort que le compas doit supporter est donc faible, puisqu'il n'a à résister qu'à la pression du doigt exercée par le chirurgien quand il suit l'aiguille guide.

Dans la localisation d'une fracture du col fémoral, le problème est tout autre ; le compas devient un fixateur du bassin capable de résister aux mouvements de défense du patient lors de l'anesthésie, sans en compromettre le réglage. L'aiguille indicatrice doit en outre avoir une résistance suffisante pour supporter les efforts assez considérables qu'entraîne le montage du porte-outils perforateur. Ces nécessités mécaniques ont donc entraîné CONTREMOUTINS à remplacer le compas d'opération des corps étrangers, par un fixateur du bassin comportant des organes réglables d'une extrême rigidité (Fig. 23).

*Le fixateur du bassin.* — Le fixateur du bassin est un robuste compas à trois branches ; il prend ses appuis sur la symphyse pubienne et sur les deux épines iliaques antéro-supérieures. Les pièces qui terminent ses branches ont des formes appropriées pour enserrer puissamment le bassin ; son dispositif de montage à la traverse du cadre de la table permet de régulariser les pressions sur les trois points d'appui et d'éviter de ce fait toute cause d'erreur ; de puissants bloquages empêchent tout dérèglement du système quand il a été adapté au sujet (Fig. 23).

FIG. 23. — *Vue demi schématique de l'appareil méroradiographique.*

A la partie supérieure (en grisé) les deux porte-incidences, réglés d'après un support revolver, définissent les positions occupées par le foyer d'émission du tube, et correspondant à  $F_2$   $F_1$  de la figure 22.

Sur un plan métallique reposant sur la table et correspondant au plan sur lequel reposaient les plaques radiographiques, se voit l'épure horizontale fixée sous les incidences normales  $F'_2$   $F'_1$  de la figure 22. La réglette munie d'œilletons, qui sert lors de la prise des clichés à enregistrer graphiquement ces incidences, est figurée en pointillé; les œilietons et les foyers d'émission sont réunis par une ligne (trait-point) qu'on voit se prolonger jusqu'au plan de l'épure déterminant la ligne de base de celle-ci. Les lignes en trait plein et en trait figurent la marche des rayons utiles; les intersections de ces lignes donnent les points cherchés dans l'espace; point diaphysaire choisi pour l'entrée de la prothèse, trait de fracture, centre de la tête, émergence à la calotte sphérique de la droite formée par ces points.

Le compas localisateur et fixateur du bassin et les organes de fixation sont figurés en grisé, ainsi que le secteur et l'aiguille visible à droite définissant l'axe du col; l'incidence normale à la peau est relevée par l'aiguille verticale passant par l'axe du pivot du secteur; elles sont toutes deux graduées en millimètres. Le vernier du chariot vertical du tourillon sert à connaître l'angle d'inclinaison à donner à la prothèse; l'aiguille du secteur à définir son angle de déclinaison, par rapport à l'aiguille verticale.

Entre les fémurs, on voit la cale antagoniste et les valves pour l'écartement latéral.

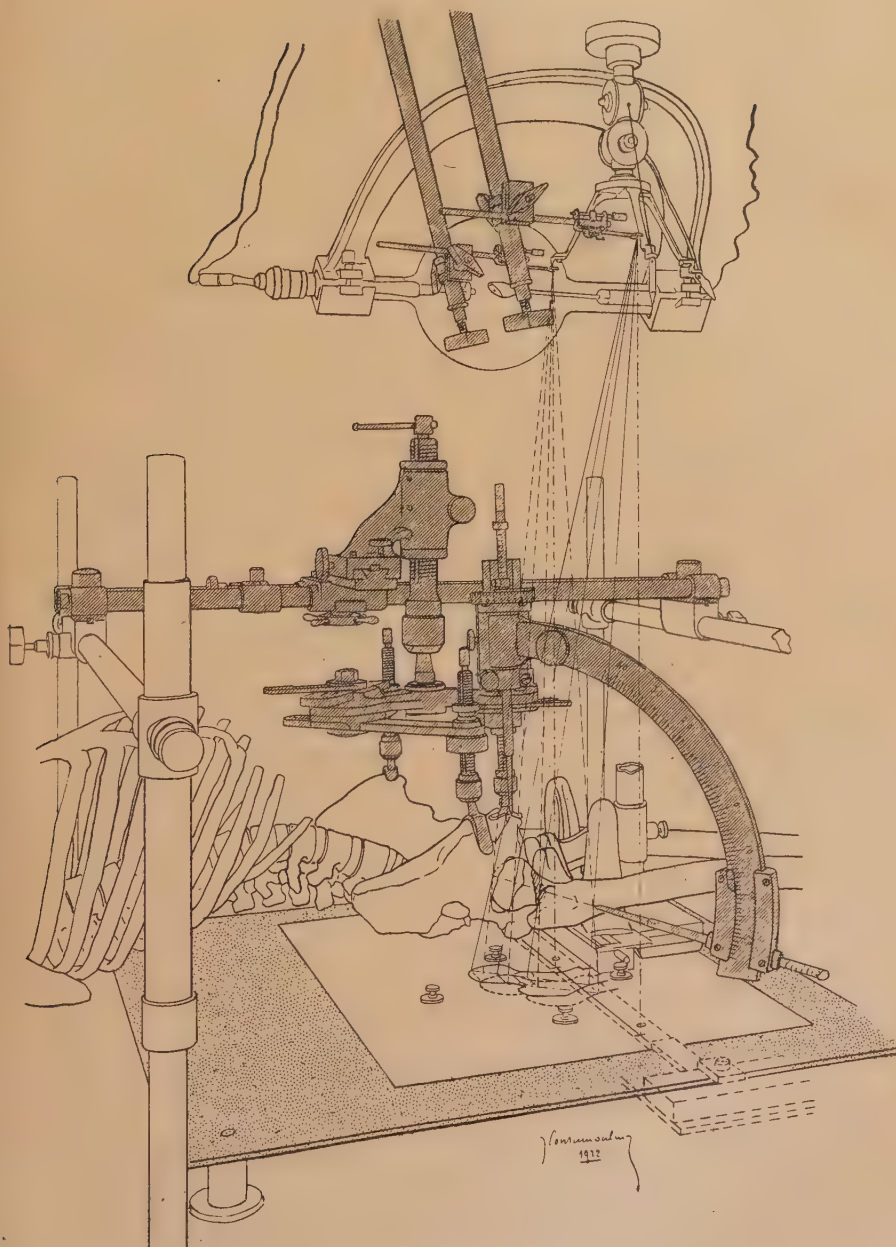


FIG. 23

Sur la branche de l'appui pubien, en avant de la pièce de fixation au cadre de la table, est ménagée une surface circulaire, divisée en degrés, sur laquelle pivote un plateau mobile muni d'un vernier ; ce plateau supporte une équerre dont la branche horizontale peut se déplacer dans une glissière, de telle sorte qu'on peut faire occuper à la branche verticale toutes les positions utiles à droite ou à gauche du compas (en avant de la région de la tête fémorale). Sur cette branche verticale, divisée en millimètres, glisse un chariot portant un tourillon au centre duquel passe une aiguille — aiguille axiale — munie d'une bague de butée réglable ; son extrémité supérieure porte un cadran fixe, divisé également en degrés ; le tourillon est muni d'un vernier qui indique l'angle de rotation qui lui est affecté. Enfin ce tourillon porte une patte recevant un secteur dont on verra l'usage ultérieurement (Fig. 23).

*Localisation de la partie supérieure du fémur.* — Le blessé étant couché sur la glissière, et la fracture ayant été réduite comme il a été dit précédemment (Fig. 18), on fixe le compas sur le bassin, et on amène la pointe de l'aiguille axiale au contact d'un petit repère en plomb collé dans la région inguinale. On note à ce moment, sur une fiche spéciale (Fig. 25) la position des verniers et de l'échelle afin de pouvoir replacer rigoureusement la pointe de l'aiguille dans la même position au moment de l'épure matérielle, car l'ensemble des pièces se trouvant sur le trajet des rayons il est indispensable de les supprimer pendant la prise des radiographies.

Dès que les clichés des deux projections obliques sont faits, on détache du cadre de la table la traverse qui porte le compas, sans *dérégler celui-ci* ; on tatoue sur la peau la place des trois appuis et du repère inguinal ; on supprime

la traction des pesons et on enlève, de la table radiologique, le blessé qui peut être reconduit dans son lit.

*Epure matérielle. Choix de l'orientation de la vis.* — Comme pour la localisation d'un projectile, on décalque sur les clichés, en utilisant les œilletons de base, les projections de la partie supérieure du fémur et du repère inguinal (Fig. 24). On cherche au compas, sur chaque projection, le centre de la tête fémorale (celle-ci pouvant être pratiquement assimilée à une sphère) et on vérifie à l'aide d'un té si les deux centres sont bien sur une parallèle à la ligne de base. Cette vérification donne le contrôle de l'immobilité du sujet pendant la prise des deux clichés.

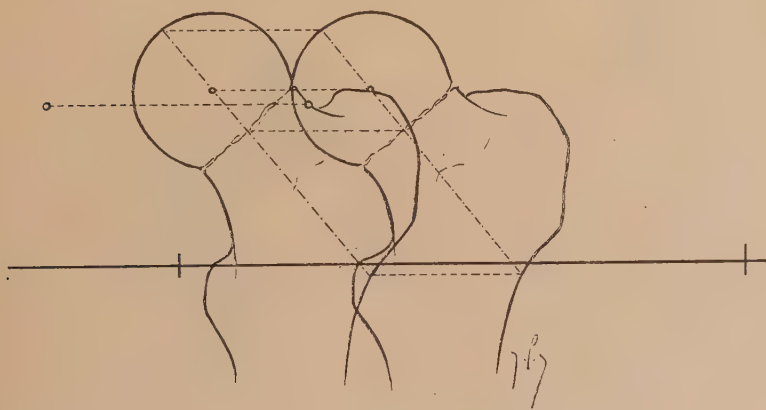


FIG. 24

On choisit ensuite la trace de l'axe qu'il y a lieu de donner à la vis, en réunissant par une droite, sur l'une des projections, le centre de la tête à un point de la corticale externe du fémur, de telle sorte que cette droite passe, autant que possible, normalement au trait de fracture (côté

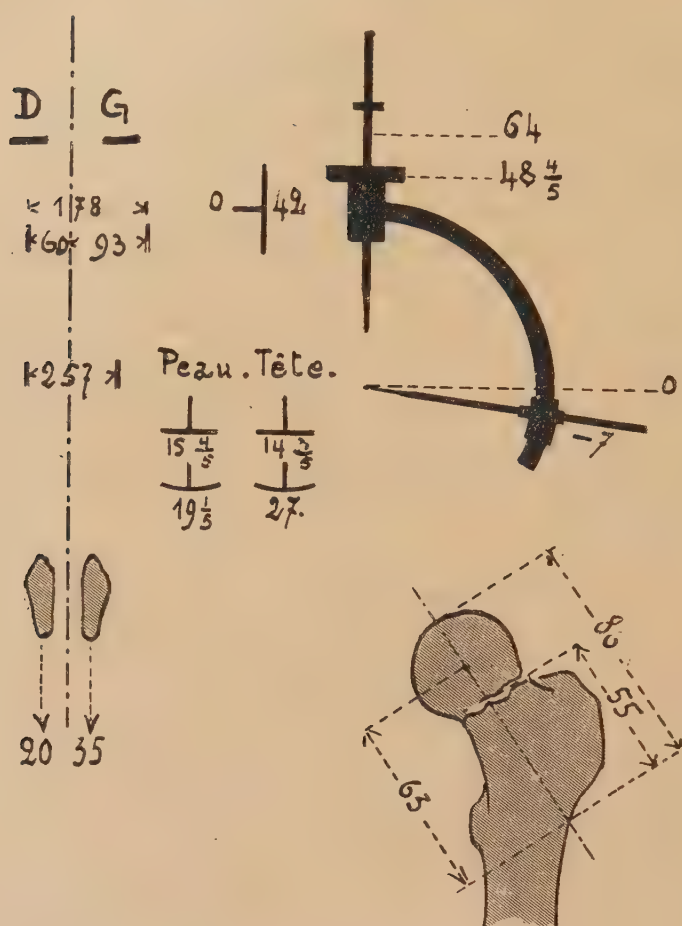


FIG. 25. — Fiche indiquant à gauche de haut en bas : l'écartement du fémur fracturé, — (178, 60, 93); l'écartement des genoux (257); la traction longitudinale, — (20-35 kg.).

A droite en haut : la position du chariot vertical (40-42); la distance du point paucier, — (64); l'angle d'inclinaison du col fémoral, — ( $48^{\circ} \frac{4}{5}$ ); l'angle de déclinaison. — ( $7^{\circ}$ ).

PEAU, indique la position des chariots horizontaux pour le repère inguinale.

TÊTE. La position de ces mêmes chariots lorsque les aiguilles aboutissent au centre de la tête du fémur.

A droite en bas, les dimensions fournies par l'épure matérielle pour l'établissement de la vis.

céphalique) ; cette droite est prolongée jusqu'à la trace de la calotte sphérique de la tête.

En menant des parallèles à la ligne de base, on trouve dans la deuxième projection les points homologues des points considérés : entrée de la vis, trait de fracture, centre de la tête, émergence de la droite à la calotte sphérique. On procède de même pour le repère inguinal (Fig. 24).

Ces points sont perforés, les fils sont passés et le carton est monté sur le plateau métallique comme il a été exposé dans la description d'une recherche de projectile.

Les fils sont tendus ; leurs points d'intersections représentent dans l'espace les points considérés, ils sont relevés par un dispositif solidaire du plateau et muni de solides aiguilles, la pointe de chacune d'elles étant amenée au lieu de chaque intersection.

On supprime les fils, et la traverse qui porte le fixateur du bassin est remise sur le cadre de la table. Les organes du tourillon porte-aiguille sont réglés d'après la fiche qui fournit la position des verniers (Fig. 25) ; à ce moment la pointe de l'aiguille axiale correspondant au repère inguinal doit être en contact avec celle de l'aiguille définissant ce point par l'intersection des fils. Ceci est la vérification qui permet de constater que toutes les données du problème ont été correctement exécutées. Lors de l'intervention chirurgicale, cette même aiguille permettra encore de contrôler la remise en place rigoureuse du compas sur le blessé ; elle devra affleurer la peau au point tatoué marquant l'emplacement du repère lors de la localisation.

*Détermination du centre de la tête du fémur par rapport au fixateur du bassin.* — Cette vérification faite, on supprime la bague de butée de l'aiguille axiale, et, en utilisant

les différentes glissières de l'équerre et du tourillon, on amène la pointe de cette aiguille, poussée à fond de course, au contact de celle schématisant le centre de la tête fémorale ; on note sur la fiche spéciale la nouvelle position qu'occupent les verniers sur les échelles.

On a vu que cette aiguille passe par l'axe de rotation du tourillon ; sur la patte de ce tourillon se monte un secteur dont le rayon de courbure a précisément comme centre la pointe de l'aiguille. Sur ce secteur glisse un chariot muni, lui aussi, d'une aiguille qui sera l'aiguille-guide, orientée suivant son rayon, de telle sorte que cette aiguille, quand elle est à fond de course, coïncide toujours — quelle que soit sa position sur le secteur, et quelle que soit la situation de celui-ci par rapport au chariot vertical — avec la pointe de l'aiguille axiale. Autrement dit, le centre du rayon de courbure du secteur et le centre de la tête fémorale sont communs, et les pointes des deux aiguilles restent constamment en contact quand elles sont à fond de course (Fig. 23).

On conçoit donc que, quelle que soit la position donnée à l'aiguille du secteur, celle-ci aboutira toujours au centre de la tête du fémur quand le fixateur du bassin sera placé correctement sur les repères osseux.

Le secteur est divisé en degrés dont le zéro correspond à l'horizontale ; les aiguilles sont divisées en millimètres, le zéro correspond au centre du rayon de courbure du secteur.

*Détermination des angles d'inclinaison et de déclinaison du col fémoral détermination des dimensions de la vis et de ses parties filetées.* — Pour connaître les angles d'inclinaison et de déclinaison du col du fémur, il suffit d'amener la pointe de l'aiguille-guide au contact de celle qui schématise dans l'espace la corticale du fémur : le vernier du

chariot vertical du tourillon donne l'angle d'inclinaison ; le vernier du chariot du secteur, l'angle de déclinaison. Ces angles sont notés avec soin sur la fiche spéciale, ils seront nécessaires lors de l'intervention chirurgicale (Fig. 25).

La longueur de la vis se lit sur l'aiguille-guide, divisée en millimètres, lorsque sa pointe est en contact avec celle de l'aiguille représentant la corticale du fémur. La division de l'aiguille-guide, poussée au contact de l'aiguille représentant le trait de fracture, indiquera la distance de ce point au centre de la tête. Enfin, le rayon de la tête elle-même sera relevé, à l'aide d'un décimètre ou d'un compas à pointes sèches, en mesurant l'écartement qui sépare les deux dernières aiguilles du support qui représentent le centre de la tête et la calotte sphérique (Fig. 23).



## CHAPITRE VI

### L'ACTE CHIRURGICAL

Disposition de l'opéré. Outillage. Forage.  
Taraudage. Fixation de la vis. Soins post-  
opératoires. Causes d'erreur.

*Le plateau d'opération.* — Le plateau d'opération est constitué par un coffre qui, fermé, contient l'outillage ; ouvert, il forme une surface plane sur laquelle se montent : une colonne à potence (qui remplace le cadre de la table radiologique) portant le compas fixateur du bassin, la cale ischio-pubienne, les valves d'écartement du fémur, la cale antagoniste des genoux ; en bout : les pesons de traction, précédemment décrits ; et latéralement, une glissière servant à recevoir le porte-outils dont il sera fait mention plus loin.

*Mise en place du blessé.* — Le blessé est couché sur le plateau, les branches ischio-pubiennes en contact de la cale ; les écarteurs latéraux sont resserrés ; la cale antagoniste des genoux est réglée à la hauteur convenable et les pesons sont attachés aux étriers préalablement disposés sur les articulations tibio-tarsiennes.

*Réduction de la fracture, fixation du compas, réglages de l'aiguille axiale.* — On répète, pour réduire la fracture, toutes les manœuvres qui ont été exécutées sur la table radiologique. Quand la réduction est correcte, on dispose le fixateur du bassin sur les points de repère tatoués sur la

peau ; on règle l'aiguille axiale à la position du repère inguinal, et on amène la pointe de cette aiguille au contact du point tatoué sur la peau. Ce contrôle permet de s'assurer que la position et la pression des appuis du fixateur sont correctes. Le blessé est alors anesthésié.

L'aiguille axiale est réglée, d'après les données de la fiche spéciale, pour qu'elle aboutisse au centre de la tête fémorale, et les organes qui la portent sont bloqués dans cette position.

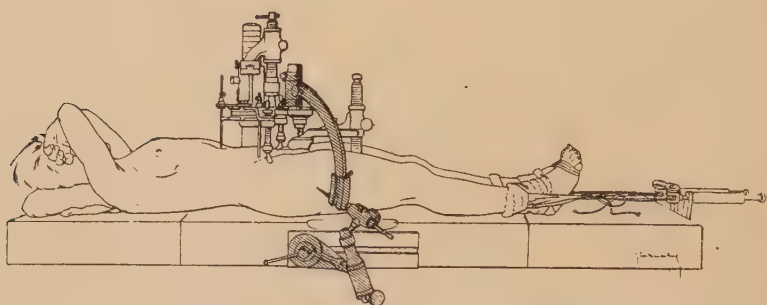


FIG. 26. — Le sujet est couché dans la position qu'il occupait sur la table radiologique. Le compas a repris sa place sur le bassin (une cale fixée sur le pubis évite tout mouvement d'ascension du bassin pendant l'anesthésie). Le secteur stérilisé est réuni au compas ; son orientation est repérée au vernier ; l'aiguille indicatrice sert à fixer le canon porte-outils dans l'axe de perforation.

Le chariot vertical qui porte le tourillon et le secfeur sont des organes existant en double ; le second jeu est stérilisé, il ne sera utilisé qu'après la mise en place des champs opératoires. On enlève donc le chariot vertical non stérile avant de placer les champs. Quand cette protection est réalisée, on place le chariot vertical stérile ; l'échelle divisée de l'équerre assure sa position correcte ; il est à son

tour bloqué et la partie non stérile de l'équerre est recouverte d'un champ.

*L'intervention chirurgicale.* — Le secteur est monté sur la patte du tourillon, le vernier est amené en regard de la division donnant l'angle d'inclinaison de la vis, le O du chariot du secteur portant l'aiguille-guide est amené en regard de l'angle de déclinaison et le secteur et son chariot sont fixés dans cette position.

L'aiguille poussée contre la peau indique la hauteur et le lieu de l'incision ; celle-ci est aussitôt pratiquée, la masse

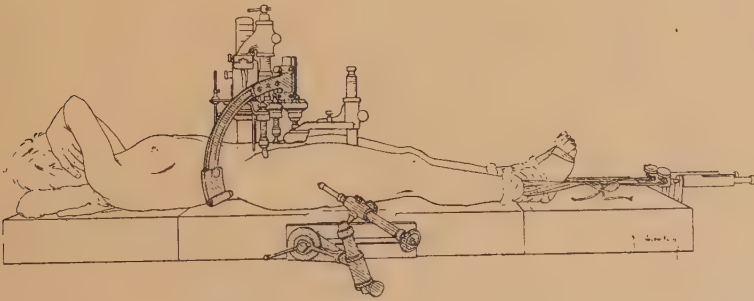


FIG. 27. — Le secteur a été écarté pour dégager le champ opératoire ; le porte-outils est muni d'une fraise servant à attaquer la corticale du fémur quand celui-ci a été mis à nu par le chirurgien.

musculaire est incisée et la corticale sous-trochantérienne du fémur mise à nu et le périoste ruginé.

L'aiguille guide est poussée au contact de l'os ; il se peut qu'elle ne soit pas d'emblée à égale distance des faces antérieure et postérieure du fémur ; on peut, dans ce cas, sans crainte d'erreur, corriger cette position en déplaçant le chariot portant l'aiguille-guide sur le secteur. Le réglage définitif obtenu, on fixe le chariot et on procède à l'en-cochage de la corticale à l'aide d'un petit ciseau à bois pour

que la pointe de l'aiguille s'engage très exactement dans le fond de l'encoche.

Cette précaution a pour objet d'empêcher le foret de glisser sur le plan incliné de la corticale lors de son attaque.

*Le porte-outils, son montage sur le plateau, son réglage.*

— Le porte-outils est constitué par un guide cylindrique fixé à l'extrémité d'un bras de levier orientable en tous sens, par l'intermédiaire d'une articulation à double rotule (Fig. 26) ; son point d'appui sur le plateau s'obtient en engageant dans la glissière latérale citée précédemment l'extrémité inférieure de cet appareil. Un serrage puissant en assure la rigidité. Sa partie supérieure peut donc prendre toutes les orientations désirables. Un serrage unique en provoque la fixité absolue.

Pour régler ce porte-outils, on procède comme suit :

On introduit tout d'abord, dans son guide cylindrique, un canon percé d'un trou axial du diamètre de l'aiguille-guide ; un verrou en assure la fixité. On amène l'extrémité de ce canon au contact du chariot du secteur, et on introduit l'aiguille-guide dans le canon, puis dans le canal du chariot. L'axe du porte-outils devient donc commun avec celui du chariot du secteur ; on fait en outre toucher le bord du canon avec le bord du chariot, ce qui a pour objet de le placer à une distance fixe du centre de la tête fémorale, et on bloque fortement l'articulation. L'aiguille est enlevée et le secteur écarté ; le porte-outils est désormais orienté en direction et en profondeur (fig. 27). Le canon est retiré du guide, on lui substitue le chariot porte-outils.

Cet organe est composé d'une partie cylindrique couissant à frottement gras dans le guide, et entraîné par

l'intermédiaire d'un pignon amovible commandant une crémaillère taillée dans sa masse. Une division en millimètres est gravée en deçà et au delà d'un O qui correspond à la pointe des outils quand elle aboutit au centre de la tête fémorale. Une bague de butée réglable peut limiter la course du chariot à la profondeur choisie. Tous les outils se montent sur ce chariot par l'intermédiaire d'un cône MORS.

*La perforation du canal devant recevoir la vis, et son taraudage.* — Pour éviter, à son origine, toute déviation du canal, il faut réaliser la perforation de la corticale en observant certaines précautions ; on y parvient en utilisant une fraise à étages composés comme suit : 1° une petite mèche américaine, de 5 mm. de diamètre, crée un avant-trou ; elle sert de guide à une fraise en bout, qui perce un trou de 12 mm. ; le corps lisse, qui suit, sert de guide à son tour à une fraise conique qui prépare le logement de l'écrou constituant l'appui de serrage. Cette fraise à étages permet de réaliser, sans aucune déviation, la perforation correcte de la corticale, quel que soit l'angle d'attaque formé par la fraise avec la corticale.

Cette fraise est remplacée par une mèche américaine à trois étages : la pointe est constituée par une petite mèche de 5 mm. qui a pour but d'amorcer le forage dans la partie céphalique ; le deuxième étage a 10 mm. de diamètre, il correspond au fond de filet de la vis ; le troisième étage a 12 mm., il correspond au corps lisse de la vis.

La rotation des outils perforateurs est commandée à la main ; leur avancement est provoqué par le pignon, monté sur le guide du porte-outils et qui engrène avec la crémaillère ci-dessus (Fig. 27).

*Taroudage de la tête, fixation de la vis.* — Il reste à tarauder la partie céphalique ; on libère le chariot porte-outils de sa commande par crémaillère, afin de laisser le taraud tracer librement son pas. Ce temps est délicat ; il ne faut pas entraîner la tête par le mouvement de rotation imprimé au porte-outils ; il faut éviter, d'autre part, que le tissu spongieux s'égrenne par suite d'un grain engagé dans le taraud. Ces sensations sont très nettement perceptibles à toute main exercée.

Quand le taroudage est achevé, on monte la vis au bout d'une clé spéciale ; on dévisse très doucement le taraud et on introduit aussitôt la vis qu'on visse très doucement, en appuyant, s'il y a lieu, sur la corticale du fémur avec la main libre, pour engrener les aspérités des surfaces de la fracture. Cette manœuvre a pour but d'éviter que la tête ne soit entraînée par la rotation de la vis. Quand on est à bout de course, on bloque légèrement.

La clé est détachée de la vis ; on lui substitue l'écrou de blocage qu'on serre fortement.

Si la vis dépasse l'écrou, on la scie au ras de celui-ci et on adoucit les angles à la lime.

\*  
\* \*

La plaie est refermée.

L'opéré est placé sur un lit DUPONT avec une traction légère sur chacun des deux membres inférieurs. Il est d'une importance capitale que les malades restent dans une immobilité absolue, pendant au moins un mois après l'opération. Avec une valeur équivalente à celle d'une expérience de laboratoire, ROBINEAU a remarqué que ses malades soigneusement immobilisés ont consolidé rapidement, alors

que tous ceux qui avaient subi une mobilisation précoce avaient eu des retards de consolidation, ou même avaient conservé une pseudarthrose. Au bout de deux mois d'alitement les malades peuvent commencer à se lever avec des béquilles.

Beaucoup préféreront immobiliser en appareil plâtré ; il faut remarquer que l'application de bandes plâtrées nécessite un pelvi-support, sur lequel l'opéré est en position insupportable ; les jambes sont maintenues par des aides qui empêchent difficilement tout mouvement de la hanche, tout ébranlement du foyer de fracture, souverainement préjudiciables à la bonne consolidation du foyer de fracture.

\*  
\*\*

*Causes d'erreurs.* — Elles peuvent résulter en premier lieu d'un changement dans la position du blessé sur le plateau d'opération par rapport à celle qu'il occupait pendant la localisation radiologique.

1°) La réduction de la fracture n'est pas aussi correcte dans le deuxième temps que dans le premier. Une radiographie de contrôle est donc utile pour s'en apercevoir ; elle n'est pas indispensable car ce fait est extrêmement rare.

2°) Le blessé peut rouler sur son bassin, pencher trop à droite ou trop à gauche. Ceci n'a aucune importance puisque le bassin entraîne avec lui compas, support, secteur et aiguille. Il n'en peut résulter aucune erreur dans l'opération.

3°) Le tassement des parties molles sur les cales ischiatiques antagonistes et sous les pieds du compas, n'est pas le même dans les deux cas ; la traction ou la pression exagée-

rée ont pris des valeurs différentes, par négligence en relevant les chiffres de traction, parce qu'on n'a pas assez longtemps attendu pour laisser le tassement se faire peu à peu, parce que le malade supporte moins bien une forte pression dans le deuxième temps que dans le premier. Une traction longitudinale insuffisante remontera le centre présumé de la tête du fémur par rapport au centre réel ; une pression antéro-postérieure insuffisante déplacera le centre en avant ; dans le premier cas le forage sera trop haut dans la tête, dans le second il sera trop antérieur.

L'erreur peut atteindre deux à trois millimètres. Le contrôle est donné par un déplacement de la pointe de l'aiguille repère par rapport au point tatoué. Au début de sa pratique, CONTREMOLINS avait multiplié les points de repère cutanés, en les choisissant à grande distance de la tête du fémur afin d'augmenter la sécurité de contrôle.

Les causes d'erreurs peuvent encore résulter de l'imperfection de la technique opératoire.

4°) Une seule faute peut être commise en forant le tunnel osseux : L'outil qui attaque la corticale dévie, et sa pointe est portée plus haut qu'il ne le faudrait, une déviation angulaire de quelques degrés dans l'attaque du fémur se traduira à une profondeur de huit à neuf centimètres par un écart considérable (15 mm. environ). On doit donc veiller à ne pas laisser dévier le foret au moment où il entame le fémur.

5) Une erreur grossière consiste à laisser déplacer le membre inférieur entre le forage et le taraudage, entre le taraudage et l'introduction de la vis ; le déplacement du fémur détruit la correspondance entre les deux segments du tunnel, dans le col et dans la tête, et aucun instrument ne peut plus être introduit dans la tête.

La connaissance de ces causes d'erreur, d'importance inégale permet de les éviter, c'est une question de précautions à prendre. Sous cette réserve, la technique de CONTREMOULINS offre le maximum de garantie pour qui veut percer un trou en un point déterminé de la tête du fémur, à une profondeur décidée à l'avance. C'est pourquoi elle nous paraît donner le plus de chances d'éviter les lésions des artères nourricières.

Quant aux épures géométriques qui ont un peu effarouché nombre de chirurgiens, elles ne sont utiles ni pour la localisation, ni pour l'opération. C'est un moyen de contrôler avec précision la situation d'une vis dans les deux plans, le chevauchement persistant des fragments osseux, etc... Ceux qui voudraient y recourir pourraient les faire exécuter par une personne entraînée aux dessins géométriques.

La technique de CONTREMOULINS offre donc un maximum de garanties pour l'exactitude de la réduction et la précision de la synthèse. La précision obtenue par ce procédé comporte moins de deux mm. d'erreur lorsqu'elle est pratiquée avec minutie. Ce résultat peut être obtenu en l'absence de tout travail de géométrie descriptive.

## PLANCHE V

• OBSERVATION I. — Madame Ca..., 5¼ ans.

*Fracture transcervicale du fémur gauche. Bon résultat.*

FIG. 28. — Radiographie avant l'opération, 22 fév. 1925.

FIG. 29. — Radiographie le 27 mars 1925, un mois après le vissage (vis en os de bœuf) pratiqué le 28 février 1925. Bonne réduction. Vis bien axée ne dépassant guère le centre de la tête.

FIG. 30. — Radiographie du 11 juin 1929, 4 ans et 3 mois après l'opération.

La tête fémorale est parfaitement sphérique, d'opacité normale.  
Pas de déformation du col.

La consolidation osseuse est évidente : on voit les travées osseuses, notamment celles de l'éventail de sustentation, se continuer normalement dans la tête.

La vis n'a subi aucun déplacement ; elle n'a pas provoqué d'ostéoporose. L'image de fusion avec l'os humain est nette.

N. B. — Le vissage de la hanche gauche a donné un excellent résultat.

Pl. V. Le vissage de la hanche droite a donné un résultat défec-  
tueux. Pl. I. Fig. 1, 2, 3.

R. PASCAL

PLANCHE V.

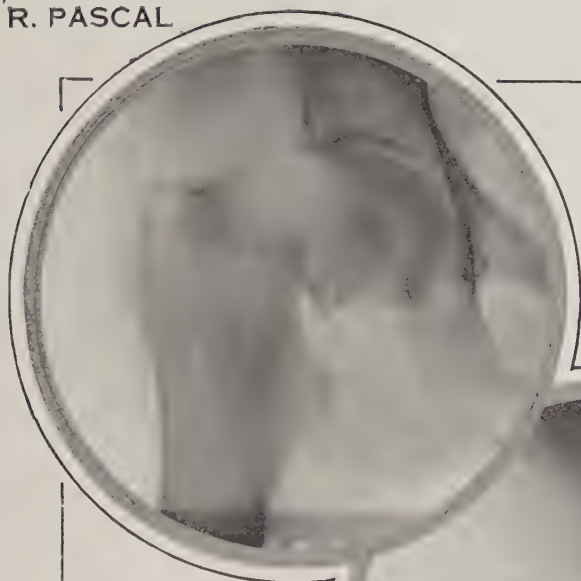


FIG. 28

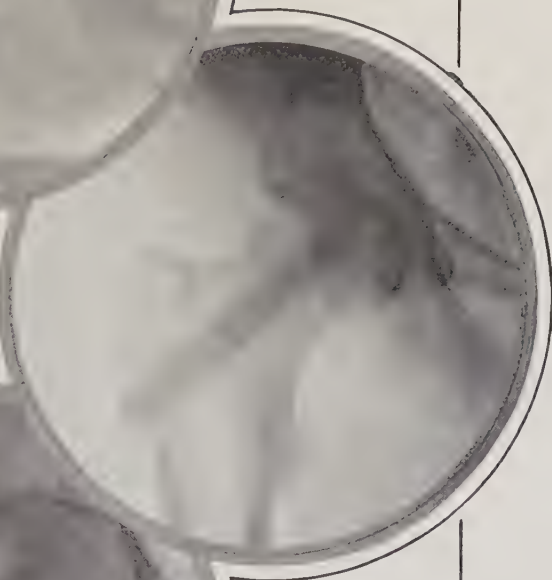


FIG. 29

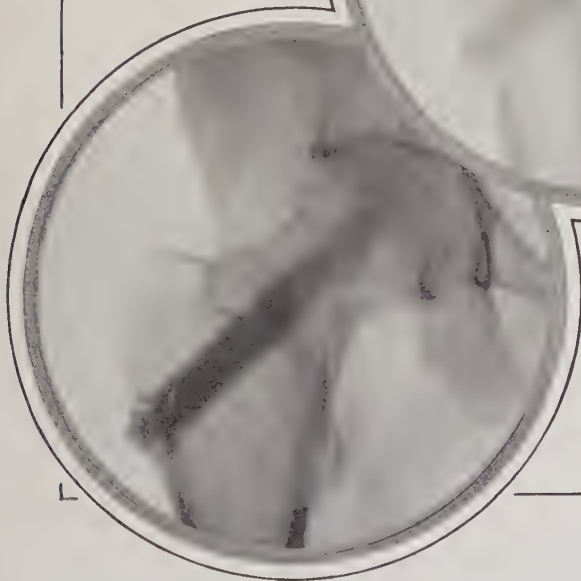


FIG. 30

L



## CHAPTRE VII

### LES RÉSULTATS OBTENUS PAR LA TECHNIQUE EXPOSÉE

Types de bons résultats. Statistique.

Nous allons maintenant montrer quelques-uns des résultats que l'on peut obtenir par la méthode de CONTRE-MOULINS. Ces cas ont été pris dans la série de 34 vissages pour *fractures récentes du col du fémur*. Dans tous ces cas, il s'agit de vis qui ne dépassent pas, ou à peine, le centre de la tête fémorale, ainsi que le montrent les radiographies.

OBS. A. — Mlle R..., 65 ans.

Fracture transcervicale droite. Opération le 17 mars 1921. Bonne réduction. Vis courte en os de bœuf, en position basse.

La consolidation est rapide. Excellent résultat fonctionnel.

En mai 1929, huit ans après l'opération, l'état fonctionnel est parfait, la radiographie ne montre aucune altération de la tête. La vis est toujours visible, présente des bords estompés comme s'il y avait une fusion entre elle et le tissu osseux humain.

Pl. VI. Fig. 31, 32, 33.

OBS. B. — Mme Ca..., 54 ans.

Cette observation est donnée au Chapitre I (obs. 1). La malade a eu une fracture des deux cols du fémur à 10 mois d'intervalle, février 1925 et décembre 1925. Ce qui est particulier chez cette malade, c'est que la tête fémorale droite s'est déformée secondairement, comme nous l'avons vu au Chapitre 1, alors que la tête fémorale gauche n'a présenté aucune altération apparente, ainsi qu'en fait foi la radiographie du 17 juin 1929, soit 4 ans et 4 mois après l'opération. Pl. V. Fig. 28, 29, 30.

Cette observation est d'autant plus caractéristique qu'il y a précisément une vis longue à droite, là où il y a eu déformation, et une vis courte bien centrée à gauche.

## PLANCHE VI

OBSERVATION A. — Mlle R..., 65 ans.

Fracture transcervicale du fémur droit.

FIG. 31. — Radiographie du 17 février 1921.

FIG. 32. — Radiographie du 5 avril 1921, trois semaines après l'opération (le 17 mars 1921).

Réduction légèrement insuffisante (à ce moment on ne pratiquait pas encore l'écartement latéral). Vis très bien axée, courte, ne dépassant pas le centre de la tête.

FIG. 33. — Radiographie du 24 mai 1929, huit ans après l'opération.

Le col s'est modelé. La tête est parfaitement sphérique et ne présente aucune altération apparente.

La vis présente une image de fusion étendue sur toute sa longueur.

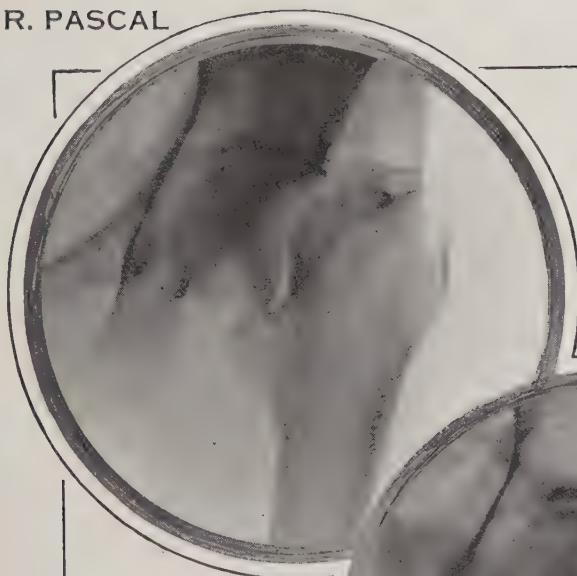


FIG. 31

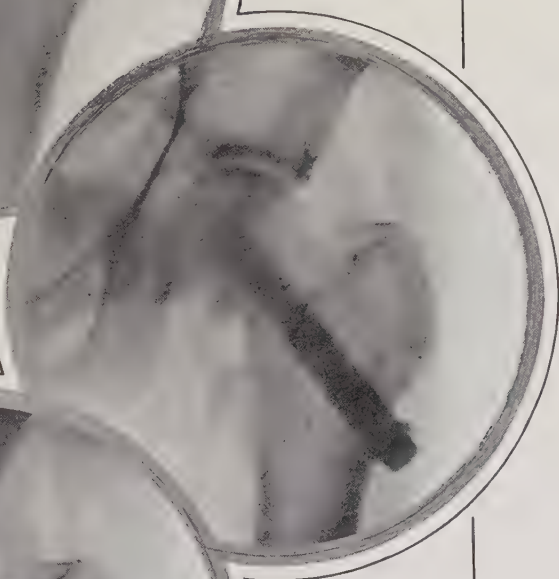


FIG. 32

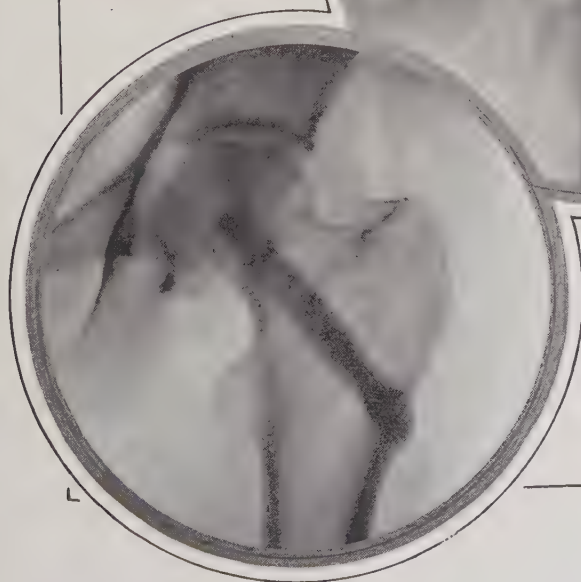


FIG. 33



Obs. C. — M. B..., 47 ans.

Fracture transcervicale droite, opérée le 31 janvier 1928.

Vis en os courte et basse.

Trois mois après, la consolidation osseuse est obtenue et le malade marche correctement.

En mars 1930 (26 mois après l'opération), le résultat orthopédique et fonctionnel est parfait (Pl. VII. Fig. 34, 35, 36).

Obs. D. — Mme T..., 62 ans.

Fracture transcervicale droite opérée en juin 1928. Vis courte parfaitement centrée. Un an après (26 avril 1929), il n'y a aucune déformation apparente de la tête fémorale. La vis commence à se fusionner avec le tissu osseux environnant.

Fonctions excellentes (Pl. VIII. Fig. 37, 38, 39).

Ces quatre exemples pris parmi les bons cas peuvent servir de terme de comparaison avec les quatre cas de déformation de la tête trouvés dans la statistique de ROBINEAU et CONTREMOULINS. Dans aucun de ces quatre cas, la vis ne dépasse sensiblement le centre de la sphère céphalique, dans aucun il n'y a de déformation.

Il est donc logique d'établir un lien de cause à effet entre la longueur et la position de l'agent de synthèse et les déformations secondaires que nous avons décrites : la blessure de l'arcade artérielle ou de l'artère du ligament rond est une explication possible de ces faits.

Sur les 34 cas de fractures du col récentes opérés suivant la méthode de CONTREMOULINS, nous trouvons :

30 bons résultats immédiats ;

25 bons résultats tardifs.

Sur ces 34 cas, il a été mis : 5 vis métalliques au début de l'emploi de la technique et 29 vis d'os de bœuf.

Sur les 9 mauvais résultats, il y a eu 4 vis cassées par accident, 4 vis métalliques enlevées et 1 cas où un incident opératoire a empêché la pose de la vis.

Enfin, il est à noter qu'il n'y a plus de résultats défec- tueux depuis 1924.

## PLANCHE VII

OBSERVATION C. — M. B..., 47 ans.

Fracture transcervicale du fémur droit.

FIG. 34. — Radiographie du 26 janvier 1928.

FIG. 35. — Radiographie du 31 janvier 1928 (le jour de l'intervention chirurgicale).

La réduction n'est pas parfaite : il y a un abaissement trop grand du fragment trochantérien.

Vis en bonne direction, légèrement basse, n'atteignant pas le centre de la tête.

FIG. 36. — Radiographie du 27 mars 1930, deux ans et 2 mois après l'opération.

La consolidation osseuse est obtenue, le col s'est modelé, sans aucune incurvation.

La tête a conservé sa forme sphérique.

La vis commence à se fusionner avec le tissu osseux.

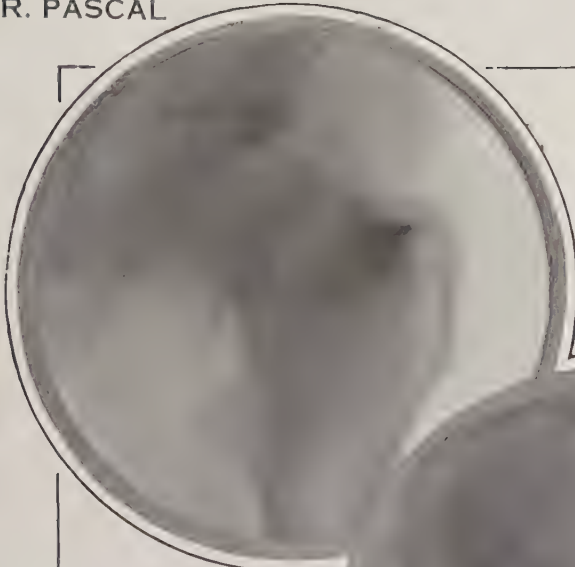


FIG. 34



FIG. 35

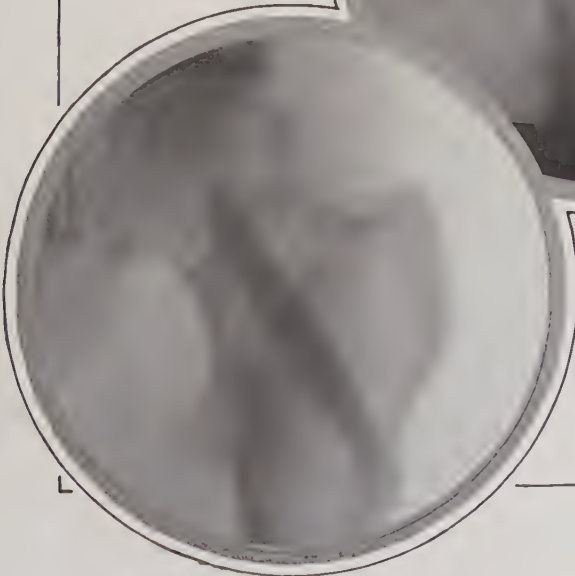


FIG. 36



## CONCLUSIONS GÉNÉRALES

1° A en croire les examens histologiques publiés, la nécrose de la tête du fémur serait d'une fréquence assez grande. L'étude histologique complète de tous les cas de fracture du col du fémur étant impossible, on ne peut établir aucun pourcentage ; par contre, l'étude combinée, clinique et radiologique des suites opératoires éloignées ne semble révéler de troubles attribuables à la nécrose de la tête du fémur que dans un nombre de cas relativement restreints. Dans la statistique de ROBINEAU et CONTREMOULINS, nous trouvons quatre cas de déformation tardive sur 34 opérations.

Dans tous les autres cas, aucun trouble clinique, ou aucune modification radiologique, ne permet d'admettre une lésion importante de nécrose dans la tête du fémur ; ce qui ne veut pas dire qu'aucune nécrose d'ordre microscopique n'ait existé à un moment de l'évolution de la fracture.

2° De l'étude anatomique établie par BASSET, on peut conclure avec vraisemblance que la nécrose microscopique spontanée est en relation directe avec les lésions vasculaires des branches cervicales et céphaliques circonflexes. Des examens radiologiques des malades de ROBINEAU, il semble ressortir qu'une lésion traumatique opératoire de l'arcade artérielle anastomotique de la tête du

## PLANCHE VIII

OBSERVATION D..., — Mme T..., 62 ans.

*Fracture transcervicale du fémur droit.*

FIG. 37. — Radiographie du 8 juin 1928.

FIG. 38. — Radiographie du 6 août 1928 deux mois après l'opération.  
Réduction excellente.

Vis bien axée, atteignant le centre de la tête fémorale, sans le dépasser.

FIG. 39. — Radiographie en mars 1930, vingt-deux mois après l'opération. Consolidation osseuse.

Aucune déformation, ni du col, ni de la tête.

La vis présente une image de fusion sur toute sa longueur.

R. PASCAL

PLANCHE VIII

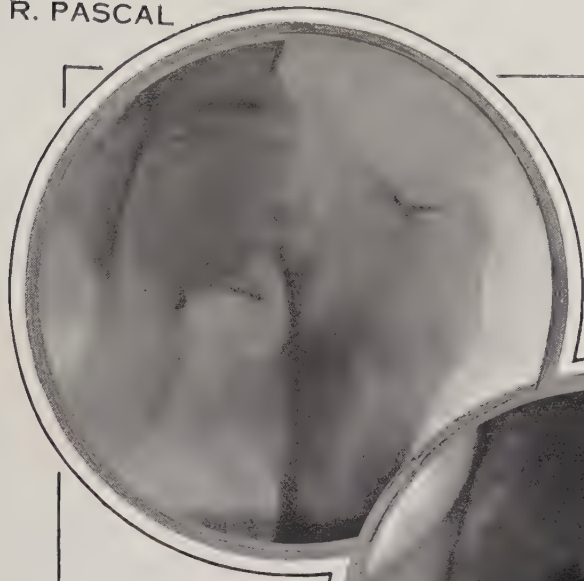


FIG. 37

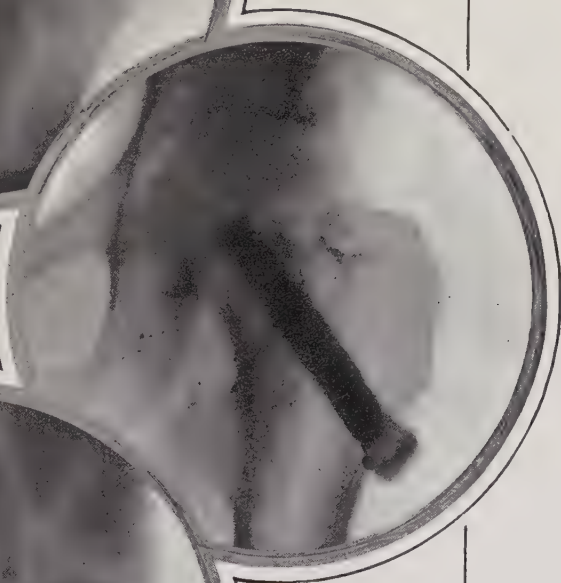


FIG. 38

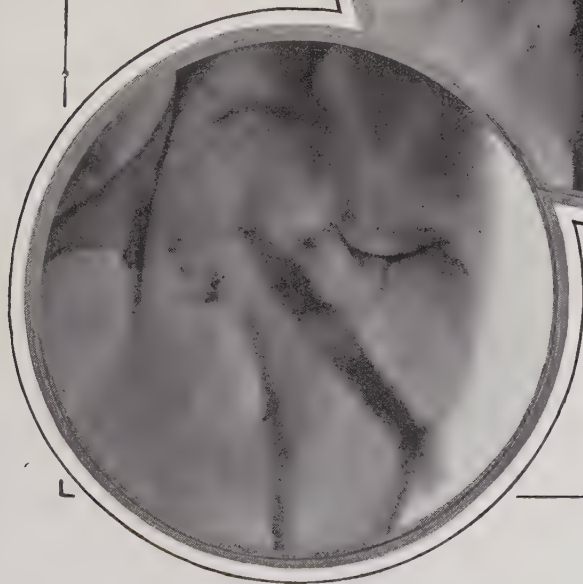


FIG. 39

L



fémur, ou de l'épanouissement de l'artère du ligament rond, puisse jouer également un rôle et provoquer une nécrose massive segmentaire de la tête du fémur.

3° Dans le traitement opératoire des fractures du col du fémur, soit par enchevillement soit par vissage, on doit se soumettre à certaines précautions de technique pour éviter autant que possible les blessures des vaisseaux. Il s'agit essentiellement de forer un trou qui n'attaque pas l'arcade artérielle de la tête, tout en permettant de placer avec précision l'agent de synthèse dans le centre de la tête du fémur et d'assurer une coaptation exacte des fragments. La technique de CONTREMOULINS nous donne cette précision quasi-mathématique, si on l'observe avec rigueur. \*

C'est pour avoir ignoré autrefois la nécessité de ne pas dépasser le centre de la tête du fémur — ou de très peu le dépasser — que les 4 cas de déformation de la tête que nous avons étudiés ont pu se produire.

*Vu, le Doyen :*

*Vu, le Président :*

ROGER.

OMBREDANNE.

*Vu et permis d'imprimer :*

*Le Recteur de l'Académie de Paris,*

CHARLETY.



## BIBLIOGRAPHIE

1. ALBEE. — The bone graft peg in the treatment of fracture of neck of femur. — *Annals of Surgery*, 1915, t. LXII, p. 85.
2. — Traitement des fractures du col du fémur. — *The Amer. Jour. of Orthop. Surg.*, t. XVI, n° 8, août 1918, p. 493.
3. AXHAUSEN. — Die nekrose des proximalen Bruchstücks beim Schenkelhalsbruch und ihre Bedeutung für das Hüftgelenk. — *Archiv. für Klin. Chir.*, 1922, Bd. 120, p. 325.
4. BASSET. — Les fractures du col du fémur. — *Annales de la Clin. Chirurg. du Prof. Delbet*, Alcan, édit. 1920.
5. — L'enchevillement sans arthrotomie des fractures du col du fémur. — *Journ. de Chirurg.*, 1921, t. XVII, n° 2, p. 81.
6. BONN. — Zur Frage der Knöchernen Heilungsfähigkeit sub-kapitaler Schenkelhalsfracturen. — *Arch. f. Klin. Chir.*, 1925, t. CXXXIV, p. 270.
7. CAMPBELL. — *Annals of Surgery*, nov. 1919, p. 600.
8. CHARBONNIER. — Procédé simple pour le repérage de la tête fémorale. — *Lyon Chirurgical*, 1923, p. 43.
9. CUVIGNY. — Étude anatomo-pathologique de la tête fémorale au cours des fractures du col. — Th. de Paris, Arnette, édit. 1926.
10. DUCROQUET R. — Contribution à l'étude de la radiologie de la hanche. — Thèse de Paris, Legrand, édit., 1923.
11. DUJARIER et IMBERT. — Traitement des fractures fermées de l'extrémité supérieure du fémur. — Rapport au XXXIII<sup>e</sup> Congrès franç. de Chirurgie, 1924 et discussion.
12. DUJARIER. — Vissage d'une fracture récente transcervicale du col fémoral. Effondrement de la tête au niveau de l'extrémité de la vis. — Soc. de Chir., 16 juin 1920, t. XLVII, p. 931.
13. — Des déformations secondaires après vissages des fractures du col. — Soc. de Chir., 9 février 1921, t. XLVII, p. 219.
14. — Technique opératoire du vissage du col fémoral dans les fractures récentes. — *Presse Méd.*, 1921, n° 43, p. 421.
15. FRANGENHEIM. — Studien über Schenkelhalsfrakturen und die Vorgänge bei ihrer Heilung. *Deuts. Zeits. f. Chir.*, n° 83, 1906, p. 401.

16. GIRODE. — Traitement des fractures du col du fémur chez l'adulte.  
— *Journ. de Méd. et de Chir. pratique*, t. 90, 10 avril 1928, 7<sup>e</sup> cahier.
17. — L'implantation d'os tué dans les pseudarthroses et les fractures du col du fémur. — *Revue de Chir.*, 1922, vol. LX, p. 60.
18. HESSE. — *Archiv. f. Klin. Chir.*, 1925, t. CXXXIV, p. 140.
19. LANG. — Beiträge zur Lehre von den Schenkelhalsbrüchen auf Grund anatomischer und klinischer Studien. — *Deuts. Zeit. f. Chirurg.*, 1916, Bd. CXXXV, p. 101.
20. LEVEUF et GIRODE. — Le traitement des fractures du col du fémur. — *Annal. de la Clin. Chir. du Prof. Delbet*, Masson, édit. 1927.
21. LUCAS-CHAMPIONNIÈRE. — Traitement de la fracture du col du fémur par le mouvement immédiat et le lever. — *Journ. de Méd. et de Chir. pratique*, 1913, p. 245.
22. MARCHAK. — Traitement des fractures du fémur et de son col par la méthode de Delbet. — Thèse de Paris, 1918-19.
23. MILLET. — Contribution histo-pathologique à l'étude des prothèses osseuses. — Thèse de Lyon, 1919.
24. MORUZI. — Synthèse et prothèse osseuses. — Th. de Paris, Doin, édit., 1929.
25. MURARD. — A propos de l'enchevillement des fractures sous-capitales du col du fémur. — Soc. de Chirg. de Lyon, in *Lyon Chirurg.*, t. XVII, p. 74.
26. NOORDENBOS. — Sur l'auto-greffe osseuse dans les fractures du col du fémur. *Geneeskundige Bladen*, 19<sup>e</sup> Reeks, n° 4, p. 105.
27. NORDMANN. — Enquête sur le traitement des fractures du col du fémur. — *Mediz. Klin.*, Bd. XXIV, n° 46, 47 et 50, du 16 et 23 nov. et du 14 déc. 1928, in *Journ. de Chir.*, t. XXXIV, n° 1, juillet 1929.
28. PATEL. — Réflexions sur les pièces anatomiques de fracture du col fémoral traitées par le vissage. — Soc. de Chir. de Lyon, 8 juin 1922, in *Lyon-Chirurg.*, t. XIX, p. 770.
29. ROBINEAU et CONTREMOULINS. — Réduction des fractures récentes trans-cervicales du col du fémur avant ostéosynthèse. — *Presse Méd.*, 15 sept. 1923, n° 74, p. 789.
30. — Ostéosynthèse des fractures récentes transcervicales du col du fémur. — *Presse Méd.*, 29 sept. 1923, n° 78, p. 825.

31. BALDO ROSSI et MARIO BORCHI. — Le traitement des fractures du col du fémur. — Rapport au XIII<sup>e</sup> Cong. de la Soc. Ital. d'Orthopédie, Florence, oct. 1922 et discussion.
32. RUTH. — Fractures du col du fémur. — *The Jour. of Amer. Med. Assoc.*, 1921, p. 1811.
33. SANTY. — Traitement des fractures récentes du col du fémur par la méthode de Delbet ; technique simplifiée. — *Lyon Chirurg.*, 1919, t. XVI, p. 495.
34. TANTON. — In Le Dentu et Delbet, 1916.
35. WEIJTLANDT. — Le traitement des fractures sub-capitales du col fémoral. — Thèse d'Amsterdam, 1923.
36. WALDENSTRÖM. — Fractures récentes du col fémoral. Traitement opératoire ou orthopédique ? — *Journ. de Chirurg.*, t. XXIV, août 1924, p. 129.
37. ROYAL WHITMANN. — La méthode d'abduction considérée comme le traitement classique des fractures du col du fémur. — *The Jour. of Orthop. Surg.*, 1918, p. 468.
38. — L'abduction, traitement de choix des fractures du col du fémur. — *The Journ. of Orthop. Surg.*, oct. 1920, p. 547.
39. — Le traitement des fractures du col du fémur par l'abduction. — *Revue d'Orthopédie*, sept. 1923.

---

Limoges, Imprimerie Commerciale Perrette

---







